

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

OPTIMALIZACE SYSTÉMU ZÁLOHOVÁNÍ DAT

OPTIMIZATION OF DATA BACKUP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radek Kugler

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2019

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky

Student: **Bc. Radek Kugler**

Studijní program: Systémové inženýrství a
informatika

Studijní obor: Informační management

Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**

Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Optimalizace systému zálohování dat

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je optimalizovat systém zálohování základní školy s využitím současných trendů a možností cloudového řešení, včetně jeho zabezpečení.

Základní literární prameny:

JUNEK, Pavel. Zálohování a archivace dat v podnikovém prostředí – 5. díl, Typy záloh a jejich rotační schémata. Zalohovani.net [online]. 2013a [cit. 2014-01-26]. Dostupné z:
<http://www.zalohovani.net/zalohovani-a-archivace-dat-v-podnikovem-prostredi-5-dil-typy-zaloh-a-jejich-rotacni-schemata/>

KASTNER, Aleš. Zálohování a archivace. Praha: GComp, 1997. 128 s. ISBN 80-856-4958-6.

LEIXNER, Miroslav. PC - zálohování a archivace dat. 1. vyd. Praha: Grada, 1993. 282 s. ISBN 80854-2473-8.

PECINOVSKÝ, Josef. Archivace a komprimace dat. Praha: Grada, 2003. 116 s. ISBN 80-247-0659-8.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Tato diplomová práce se bude zabývat optimalizací systému zálohování Základní školy v Židlochovicích, a to s možností využití vlastních technologií nebo cloudových služeb. V práci je zanalyzován současný stav systému zálohování, navrhnuty dvě varianty optimalizace a jedna z nich doporučena k realizaci. Realizace vybraného bude popsána pomocí Lewinova modelu řízení změny a síťového grafu. Dále budu upozorněno na rizika, která mohou při realizaci či provozu nastat a navrhnuty metody k jejich snížení.

Abstract

This diploma thesis will deal with optimization of backup system of elementary school in Židlochovice, with possibility of using own technologies or cloud services. The thesis analyzes the current state of the backup system, proposes two variants of optimization and one of them is recommended for implementation. The implementation of the selected one will be described using the Lewin's model of change and network diagram. The risks that may arise during implementation or operation will be highlighted and propose methods to reduce them.

Klíčová slova

Zálohování, Optimalizace, Raid, Cloud, SWOT, Disk, PERT, Riziko

Key words

Backup, Optimization, Raid, Cloud, SWOT, Disc, PERT, Risk

Bibliografická citace

KUGLER, Radek. *Optimalizace systému zálohování dat* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/120073>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 6. května 2019

.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval panu Mgr. Jakubu Jančovi, zástupci ředitelky Základní školy v Židlochovicích, za možnost zpracování této diplomové práce, čas a ochotu při spolupráci. Stejně tak bych rád poděkoval panu Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D., za odbornou pomoc a vedení mé diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	12
1 CÍLE PRÁCE	13
2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	14
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	15
3.1 Analytické metody	15
3.1.1 SLEPT.....	15
3.1.2 Model 7S.....	17
3.1.3 SWOT.....	19
3.2 Diskové pole RAID	20
3.2.1 RAID 0.....	20
3.2.2 RAID 1.....	21
3.2.3 RAID 2.....	21
3.2.4 RAID 3.....	21
3.2.5 RAID 4.....	22
3.2.6 RAID 5.....	22
3.2.7 RAID 6.....	22
3.3 Cloud computing	22
3.4 Modely zálohování	23
3.4.1 Plná záloha.....	23
3.4.2 Přírůstková záloha	23
3.4.3 Rozdílová záloha	24
3.5 Lewinův model.....	24
3.5.1 Třífázový model změny.....	24
3.5.2 Hodnocení sil.....	25
3.6 Síťová analýza	26

3.6.1	Uzlově orientovaný graf	26
3.6.2	Hranově orientovaný graf	27
3.6.3	CPM	27
3.6.4	PERT	27
3.7	Řízení rizik	27
3.7.1	Riziko	27
3.7.2	Analýza rizik	28
3.7.3	Skórovací metoda	28
4	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	29
4.1	Základní informace o vybrané společnosti	29
4.2	SLEPT analýza	29
4.2.1	Sociální faktory	29
4.2.2	Legislativní faktory	29
4.2.3	Ekonomické faktory	30
4.2.4	Politické faktory	30
4.2.5	Technologické faktory	30
4.3	Model 7S	31
4.3.1	Strategie	31
4.3.2	Struktura	31
4.3.3	Systém řízení	31
4.3.4	Styl řízení	32
4.3.5	Spolupracovníci	32
4.3.6	Schopnosti	32
4.3.7	Sdílené hodnoty	33
4.4	SWOT analýza	33
4.5	Shrnutí analýz	34
4.6	Technologické vybavení společnosti	34
4.6.1	Počítače	34

4.6.2	Síťové disky	35
4.6.3	Záložní zdroj	36
4.6.4	Současný plán zálohování	36
4.7	Shrnutí nedostatků	37
5	NÁVRHY VLASTNÍHO ŘEŠENÍ	38
5.1	Požadavky vedení školy	38
5.2	Návrh vlastního systému zálohování	38
5.2.1	Použité technologie	38
5.2.2	Plán zálohování	42
5.2.3	Software	44
5.2.4	Souhrn investic	46
5.3	Návrh cloudového řešení zálohování	47
5.3.1	Výběr poskytovatele cloudových služeb	47
5.3.2	Zavedení cloudového zálohování	48
5.3.3	Plán zálohování do cloudu	49
5.3.4	Zabezpečení	51
5.4	Zhodnocení a výběr řešení	52
5.5	Plán realizace	52
5.5.1	Lewinův model	52
5.5.2	Síťový graf	56
5.6	Riziková politika	59
5.6.1	Identifikace rizik	59
5.6.2	Skórovací metoda	60
5.6.3	Mapa rizik	60
5.6.4	Riziková opatření	61
5.6.5	Doporučení	63
5.7	Přínos práce	63
	ZÁVĚR	64

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	65
SEZNAM OBRÁZKŮ	67
SEZNAM TABULEK.....	68

ÚVOD

V dnešní době plné hrozen ransowaru, jiných kybernetických hrozeb a novinek v oblasti uchovávání osobních údajů je důležité mít svá data pod kontrolou a správně zálohována pro případ jejich poškození.

V případě Základní školy v Židlochovicích je systém zálohování dat zastaralý, bez jakékoliv podpory ze strany dodavatelů hardwaru nebo používaného softwaru a u zálohovaných dat není žádným způsobem kontrolován jejich stav nebo dostupnost. Vedení školy si je svých nedostatků v této oblasti vědomo a rozhodlo se tedy k optimalizaci svého systému zálohování.

Pro optimalizace systému zálohování budu vytvořeny dva návrhy, první z nich za použití vlastních technologií a druhý s možností cloudového řešení. Oba návrhy budou zhodnoceny a jeden z nich vybrán k realizaci, včetně upozornění na rizika, které mohou při realizaci či následném provozu nastat a doporučení k jejich snížení.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem této diplomové práce je optimalizovat systém zálohování Základní školy v Židlochovicích, s použitím moderních technologií a trendů v oblasti zálohování dat. Optimalizace může proběhnout buď modernizací současných vlastních technologií nebo za použití cloudových služeb

V obou případech je nutné dodržet požadavky ze strany vedení základní školy. K hlavním požadavkům patří vysoká dostupnost dat a jejich kontrola, ochrany proti ztrátě dat při výpadku elektrického proudu v obci nebo poruše některého z disků a snadná škálovatelnost. Jednoduché rozšíření systému a navýšení kapacit vedení školy požaduje pro případ zavedení síťových disků pro všechny žáky školy.

2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Pro teoretická východiska této práce jsem využil rešerše zdrojů týkajících se problematiky zálohování dat a vědeckých publikací, zapůjčených z knihovny VUT na Fakultě podnikatelské. Informace z publikací jsem řádně nastudoval, pochopil a využil ve své diplomové práci. Dalšími zdroji mi byly odborné články dostupné na internetu. V tomto případě jsem musel řádně ověřovat, zda nalezené informace jsou opravdu relevantní a pochází od ověřitelných autorů a nejsou veřejně editovatelné, jako například na internetové encyklopedii Wikipedia. Všechny popsané zdroje jsou v práci ocitované a je možné je snadno dohledat.

Analýzu současného stavu lze rozdělit do dvou metod. První z nich vycházela z vlastního šetření ve společnosti, kdy jsem za doprovodu prošel budovy školy a seznámil se s používanými technologiemi, logickým řešením problémů a také se seznámil se vztahy na pracovišti. Dále jsem díky této metodě získal přístup k z technickým dokumentům použitých technologií.

Druhá metoda získávání dat pro analýzu současného stavu byla formou interview se zástupcem základní školy, panem magistrem Jakubem Jančou, který mi sdělil podstatné informace a současném systému zálohování, nedostatků a plánech do budoucna.

Pro vlastní návrh řešení jsem využil převážně své znalosti, nabyté v průběhu mého studia. Dále pak technické dokumentace nově použitých technologií a informace udávané dodavateli cloudových služeb. Malé procento informací, použitých v této části diplomové práce jsem získal také pomocí telefonického rozhovoru s kontaktní osobou společnosti nabízející cloudové služby.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Následující kapitola bude pojednávat o teoretických východiscích diplomové práce. Informace z této kapitoly budou sloužit jako podklady pro praktickou část diplomové práce.

3.1 Analytické metody

Analytické metody použité v této práci jsou analýzy externího a interního okolí společnosti a analýza silných/slabých stránek společnosti, příležitostí a možných hrozeb.

3.1.1 SLEPT

Analýza externího okolí společnosti přináší informace o oblastech, které mohou společnosti ovlivnit. Ovlivnění může být pro společnost přínosem, ale také ztrátou. Z důvodu toho, že se jedná o externí vlivy, nemůže je společnost plně řídit, může je pouze předpovídat na základě historie a současných trendů (2).

Pro sestavení SLEPT analýzy je v první řadě potřeba určit velikost okolí společnosti, pro kterou je analýza tvořena. Pro nadnárodní společnost bude externím okolím celý svět, pro středně velkou společnost může být okolím země působení, případně kontinent, na kterém se nachází, za předpokladu zahraničního obchodu, a naopak pro drobného živnostníka nepřesáhne externí okolí hranice České republiky (3).

Název SLEPT analýza vychází z prvních písmen jednotlivých oblastí, kterých se analýza týká. Jsou to:

- Sociální oblast
- Legislativní oblast
- Ekonomická oblast
- Politická oblast
- Technologická oblast

Některé obdoby SLEPT analýzy pracují také například s oblastí enviromentální nebo ekologickou (2).

Sociální oblast

Tato oblast popisuje například demografické změny v okolí společnosti, poměr žen a mužů v oblasti, případně dětí nebo úroveň jejich vzdělání. Dále do této oblasti mohou být zahrnuty zvyky a udržované tradice, kdy v celosvětovém měřítku musíme počítat s jinými zvyky například v Americe a Indii, v tom národním například rozdílné zvyky v Čechách a na Moravě (2).

Legislativní oblast

Legislativní oblast se zabývá právním prostředím v dané oblasti, jeho kvalitou a stabilitou. Mohou to být například právní normy, regulace nebo samotná vymahatelnost práva (2).

Ekonomická oblast

V této části je zohledněn ekonomický stav dané oblasti, a to například z pohledu monetární politiky a vývoji měnových kurzů, hospodářského cyklu, daňového zatížení a ceny práce (2).

Politická oblast

Politická oblast zjišťuje stav a kvalitu politického systému. Může zohledňovat plány politických stran, výsledky voleb, ale také možnosti korupcí a války (2).

Technologická oblast

Do této oblasti je zařazen stav vědy a výzkumu a úroveň jejich podpory. Technologickou vyspělost dané oblasti je možno hodnotit také podle využívání moderních technologií (2).

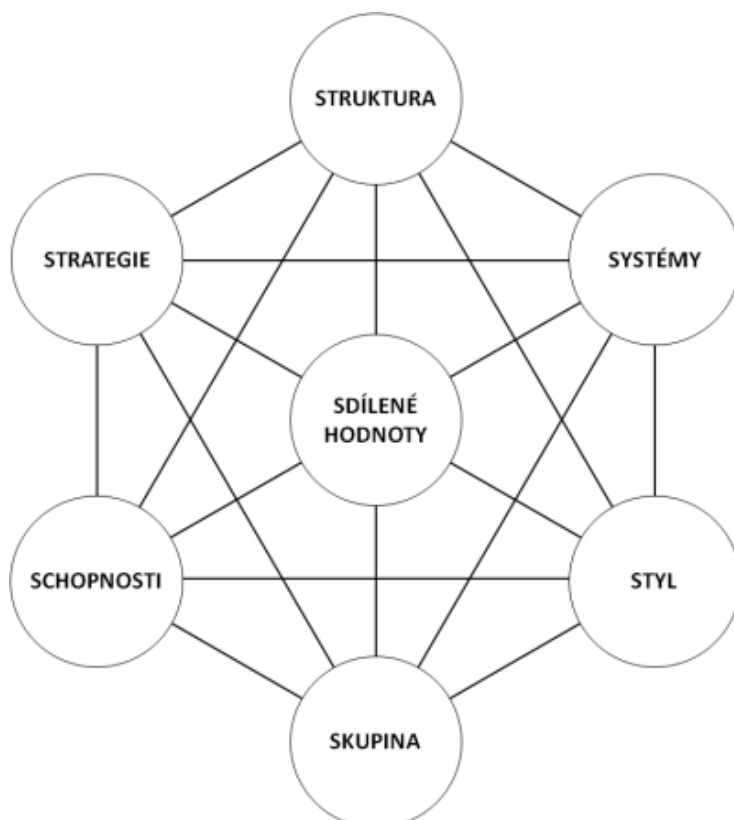


Obrázek 1: SLEPT analýza. (1)

3.1.2 Model 7S

Model 7S nebo také McKinseyho model je analytická technika, sloužící k ohodnocení kritických faktorů organizace. Používá se zejména při strategickém auditu, strategickém řízení nebo při řízení změn (4).

Model v roce 1982 navrhla skupina amerických konzultantů pro dekompozici společnosti do sedmi komponentů (5).



Obrázek 2: Model 7S. (4)

Komponenty lze rozdělit na takzvané „tvrdé“ a „měkké“. Tvrdé komponenty mají jednodušší možnosti jejich definování a rozpoznání ve společnosti. Pro vedení společnosti je tedy mnohem jednodušší jejich řízení a sledování. Jsou to Strategie, Struktura a Systém (5).

Měkké komponenty na rozdíl od tvrdých není jednoduché řídit a jsou ovlivňovány kulturou a zvyklostmi v samotné společnosti. Jsou to Styl řízení, Skupina, Sdílené hodnoty a Schopnosti (5).

Struktura

Strukturou se rozumí, jak je společnost rozčleněna a jaká je v ní hierarchie vedení. Měly by být také určeny zodpovědnosti a práva jednotlivých stupňů vedení (5).

Systém

Komponenta systém definuje hlavní systémy, které jsou ve společnosti provozovány. Je zde popsáno, kdo systémy řídí a kdo a jakým způsobem provádí jejich sledování. Příkladem mohou být docházkové systémy (5).

Styl

V této části je definován způsob řízení společnosti, jak z pohledu řízení lidských zdrojů, tak řízení procesů, vedoucí k naplnění firemních vizí (5).

Skupina

Tato část uvádí, jaké specializace se mezi zaměstnanci objevují a jaké mají přínosy pro společnost (5).

Schopnosti

Zde jsou popsány znalosti, dovednosti a zkušenosti, které musí mít zaměstnanec pracující ve společnosti. Tuto část lze také využít jako soupis požadavků při příjmu nových zaměstnanců (5).

Strategie

V této části je definována strategie společnosti. Určuje, jakých cílů chce společnost dosáhnout a za jakých okolností a v jakém časovém horizontu (5).

Sdílené hodnoty

Sílené hodnoty, jsou hodnoty, se kterými jsou obeznámeni všichni zaměstnanci a řídí se jimi. Obrazně řečeno by se dala tato část definovat otázkou „Táhnou všichni za jeden provaz?“. Sdílené hodnoty také závisí na kultuře společnosti a pracovními návyky (5).

3.1.3 SWOT

SWOT analýza má za cíl posoudit vnitřní schopnosti společnosti, nutné k naplnění stanoveného záměru. Současně udává, jaké na společnost působí vnější hrozby a poukazuje na příležitosti pro danou společnost (7).

Silné a slabé stránky společnosti dávají managementu podle na to, v čem je analyzovaná společnost oproti konkurenci lepší, tedy v čem je „silná“ a ve kterých aspektech by bylo vhodné se zlepšit, tedy „slabé“ stránky. Silné stránky by v úspěšné společnosti měly převažovat nad slabými (7).

Hrozby jsou nedílnou součástí každé společnosti pohybující se na trhu. Poukazují na problémy, se kterými se společnost potýká. Ignorování hrozeb může vést k velkým problémům, v krajních případech až ke krachu společnosti (8).

Opakem hrozeb jsou v této analýze příležitosti. Ty představují externí možnosti, jejich využití může společnosti přinést lepší postavení na trhu, zisk nebo jiný profit. Z využití příležitosti může společnost udělat silnou stránku (8).

Pro kvalitní manažerský výstup ze SWOT analýzy je vhodné sestavení takzvané SWOT matice, které všechny výše uvedené informace zobrazí v jednoduchém, ale přehledném stylu (6).



Obrázek 3: SWOT matice. (6)

3.2 Diskové pole RAID

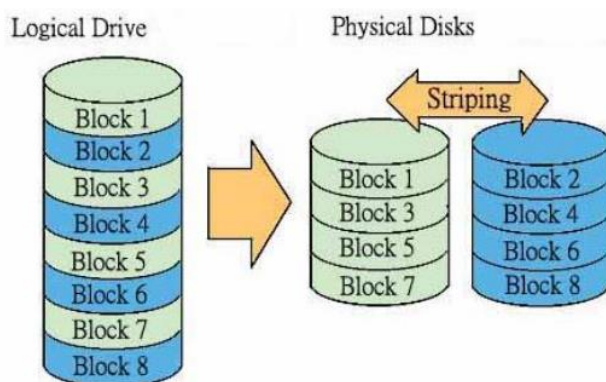
Seskupení disků do takzvaného RAID (anglicky Redundant Array of independent Disks) seskupuje několik disků, které se zdánlivě tváří jako disk jeden. Jaké bude mít výsledný disk vlastnosti jako rychlost, velikost atd. rozhoduje způsob jejich zapojení a druh RAID pole. Pro správné fungování by sestavené diskové pole měly tvořit identické disky (10).

Moderní zapojení RAID diskových polí dovoluje používat technologii hot-swap. Díky této funkcionalitě je možné při poruše jednoho disku z diskového pole disk za stálého provozu odpojit, vyjmout a vyměnit za nový. Jak bylo řečeno již výše, nový disk musí být identický jako vyměněný (10).

V současné době rozlišujeme sedm možností zapojení disků do polí RAID. Jedná se o RAID 0, RAID 1, RAID 2, RAID 3, RAID 4, RAID 5 a RAID 6 (12).

3.2.1 RAID 0

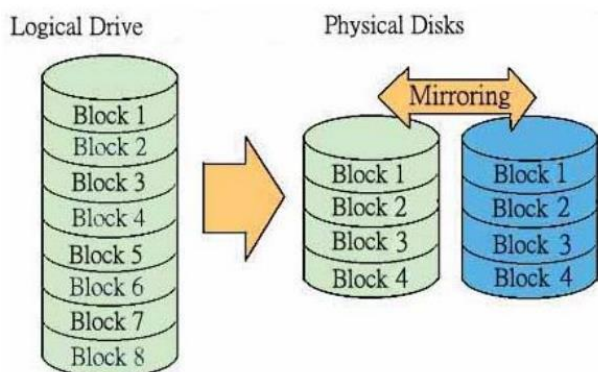
RAID 0 nemá z hlediska ochrany dat žádný význam a při selhání jednoho z disků není možné data obnovit. Jeho využití spočívá ve zlepšení výkonosti. Toho je docíleno metodou proužkování dat, kdy se data ukládají ve formě proužků střídavě na první nebo druhý disk. Nevýhodou je značná pravděpodobnost chyb (11)



Obrázek 4: RAID 0. (10)

3.2.2 RAID 1

Princip zapojení RAID 1 je založen na zrcadlení disků. Na jeden z disků se ukládají data, která se následně zrcadlí na druhý disk. Jedná se tedy o plnou redundanci, kdy při poruše jednoho z disků jsou stejná data na disku druhém (11).



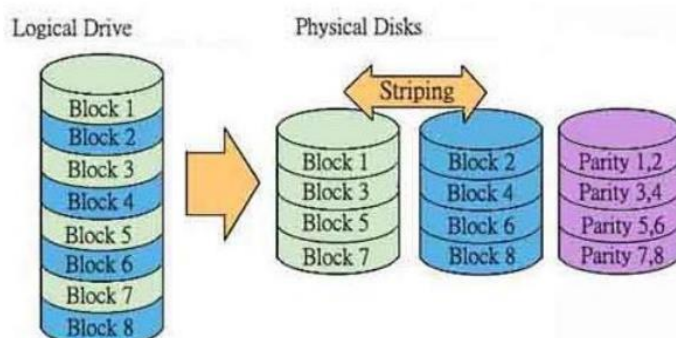
Obrázek 5: RAID 1. (10)

3.2.3 RAID 2

RAID 2 se v dnešní době již prakticky nepoužívá. Principiálně se jedná o obdobu RAID 0, ovšem na rozdíl od RAID 0 se zde data dělí po jednotlivých bitech (11).

3.2.4 RAID 3

I zde se vychází z proužkování dat jako u RAID 0, ovšem je zde počítáno i s ochranou dat při poškození disku. Tato ochrana je docílena přidáním dalšího disku, na který jsou ukládány paritní informace. Tyto informace jsou vypočítány pro každý bit uložený na zbylých dvou discích. Při výpadku jednoho z nich je možné ztracená data pomocí paritních informací dopočítat. Nevýhodou tohoto řešení je dlouhá doba nutná pro výpočty a snížení výkonu (11).



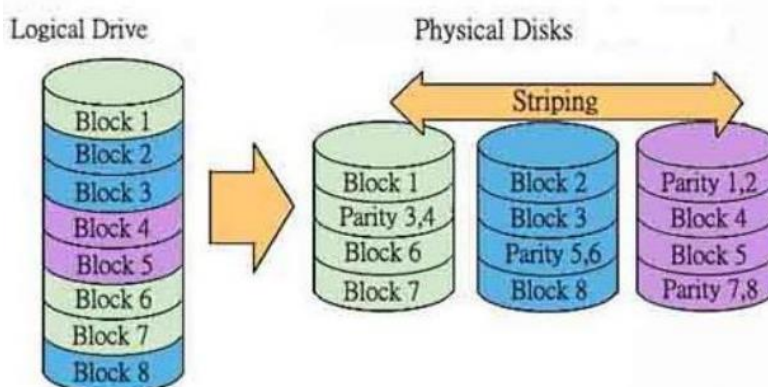
Obrázek 6: RAID 3. (10)

3.2.5 RAID 4

RAID 4 vychází z principů RAID 3. Rozdíl je práce s daty, kdy na rozdíl od RAID 3 nejsou data zpracovány po bitech, ale po celých blocích. Díky tomu je možné přistupovat k datům nezávisle a dokážeme tím zvětšit rychlost a výkon (11).

3.2.6 RAID 5

Nevýhody zapojení RAID 3 a RAID 4 odstraňuje RAID 5. V tomto případě není k ukládání paritních informací vyhrazen samostatný disk, ale jsou ukládána na všechny tři zapojené disky. Tím je docíleno rychlejšího zápisu dat na disky. Při poruše disku jsou po jeho výměně data dopočítána, stejně jako v případě RAID 3.



Obrázek 7: RAID 5. (10)

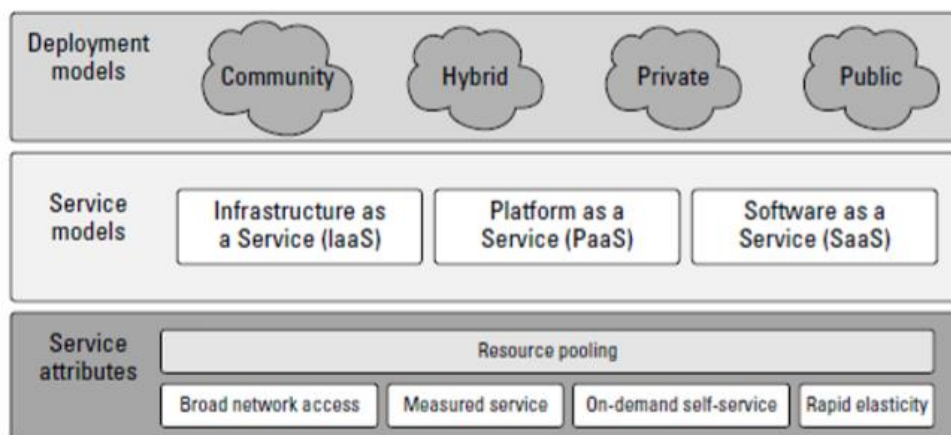
3.2.7 RAID 6

Na rozdíl od RAID 5 vytváří RAID 6 pokaždé dvě nezávislé paritní informace. Ty jsou opět uloženy na discích zapojených do diskového pole. Díky zdvojení paritních informací je výrazně zvýšená spolehlivost za cenu malého zpomalení rychlosti zápisu. Využívá se v prostředí, kde je kladen velmi velký důraz na dostupnost a spolehlivost (11).

3.3 Cloud computing

Technologie cloudového řešení dnes prostupuje prakticky každou částí společnosti, nicméně samotný pojem cloud computing není jasně definován a liší se autor od autora, nicméně Americký Národní institut standardů a technologií (anglicky National Institute of Standards and Technology) definuje cloud computing jako model, který umožňuje pohodlný a na požádání realizovatelný přístup k ICT prostředkům v reálném čase. Tyto prostředky je možné využívat s použitím minimálního úsilí a nutnosti správy (13).

Dle poskytovaných služeb lze cloud computing rozdělit do několika modelů. K základním patří model software as a service (SaaS), kdy klient využívá softwarového vybavení poskytovatele, které běží na jeho sdílené infrastruktuře. Dále platform as a service (PaaS). Stejně jako u SaaS běží využívaná platforma na straně poskytovatele a klient nemá možnosti zasahovat do infrastruktury. Posledním ze základních cloudových služeb je infrastructure as a service (IaaS). V toto modulu si klient pronajímá od poskytovatele potřebný výpočetní výkon, datové úložiště a síť. Klient má v tomto případě možnost instalací libovolných aplikací dle potřeby (13).



Obrázek 8: Rozdělení cloud computingu. (13)

3.4 Modely zálohování

Pro zálohování dat může využívat tři modely. Je to model plné zálohy, přírůstkové zálohy a rozdílové zálohy. Volba modelu závisí na možnostech společnosti, povaze dat a rychlosti jejich změn. Nejefektivnějšího řešení je možno dosáhnout kombinací jednotlivých modelů (10).

3.4.1 Plná záloha

Tento model zálohuje všechna data ze zdroje najednou. Jedná se o základní model, který musí předcházet i metodě přírůstkové a rozdílové. Plná záloha je nejjednodušší a nejúčinnější model zálohování. Jeho použití přináší rychlou a spolehlivou možnost obnovy dat. Nevýhodou je naopak větší časová náročnost a kapacita úložných prostorů (10).

3.4.2 Přírůstková záloha

Co se týče náročnosti na úložný prostor patří tato záloha k nejúspornějším. Prvním krokem je opět záloha plná. Dále se pak zálohují pouze data, která se od poslední plné zálohy změnila. Tento model je docela náročný z hlediska času nutného k obnově dat, neboť při havárii musí být

nejprve obnovena dat z poslední plné zálohy a k nim následně přidávány zálohy přírůstkové. Pokud by při jedné z přírůstkových záloh došlo k chybě, není možno obnovit zálohy následující (10).

3.4.3 Rozdílová záloha

Rozdílová záloha opět vychází nejprve ze zálohy plné, ovšem na rozdíl od přírůstkového modelu nezalohuje změny postupně v závislosti na sobě, ale vždy ve formě rozdílů od poslední plné zálohy. Výhodou je tedy nezávislost jednotlivých rozdílových záloh na sobě a tím zrychlení doby nutné k obnově dat. Nevýhodou jsou opět vyšší nároky na ukládací prostor (10).

Níže uvedený obrázek znázorňuje závislosti jednotlivých modelů a ztrátu dat v případě chyby v záloze (10).



Obrázek 9: Porovnání modelů zálohování. (10)

3.5 Lewinův model

Lewinův třífázový model změny a hodnocení sil působících ve prospěch a proti změně patří mezi nejstarší a nejpoužívanější model, který organizace používají. Jeho autorem je americký psycholog Kurt Lewin (14).

3.5.1 Třífázový model změny

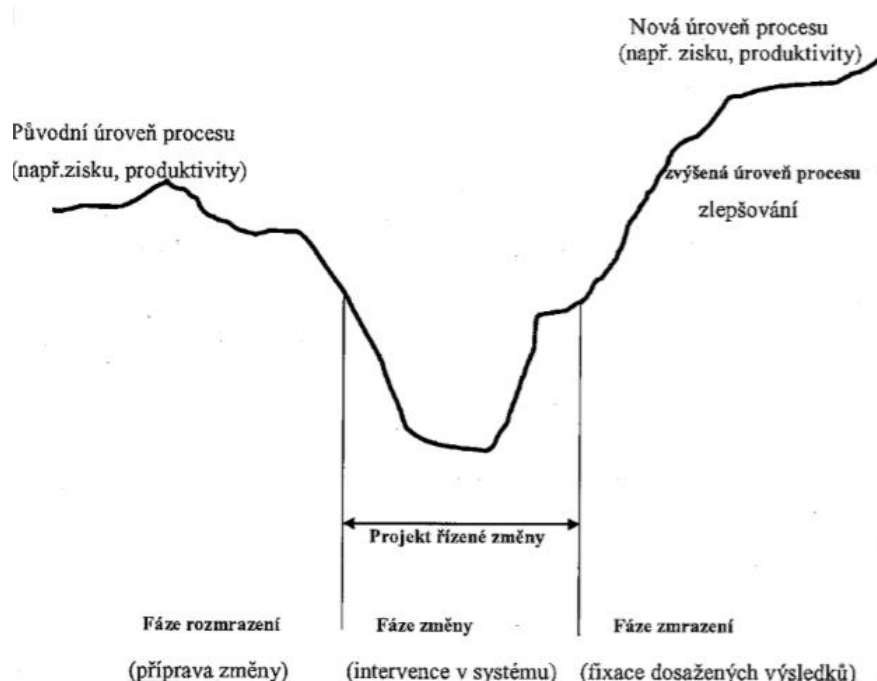
Změnu ve společnosti je vhodné chápat jako samostatný projekt s jasně daným troj imperativem projektu, tedy zaměřením na cíl, s použitím daných zdrojů a v daném čase (15).

Dle Lewina by změna měla probíhat ve třech fázích. Jsou to fáze rozmrazení, fáze změny a fáze zamrazení (14).

Při fázi rozmrazení je nutno „rozmrazit“ stávající pravidla a zvyklosti ve společnosti. Změna sebou přináší řadu změn i v zaběhlých způsobech a myšlení pracovníků. V této první fázi je nutné je na změnu připravit (14).

Fáze samotné změny, jak říká název, řeší přímo změnu ve společnosti. Součástí této fáze je zpravidla nejistota a občas i mírná zmatenost (14).

Fáze zmrazení zafixuje nová pravidla a zvyklosti nastavené v předchozí fázi. Pokud obě předchozí fáze nebyly opomenuty a proběhly podle předepsaných pravidel, je možné vidět ve společnosti značný posun (14).



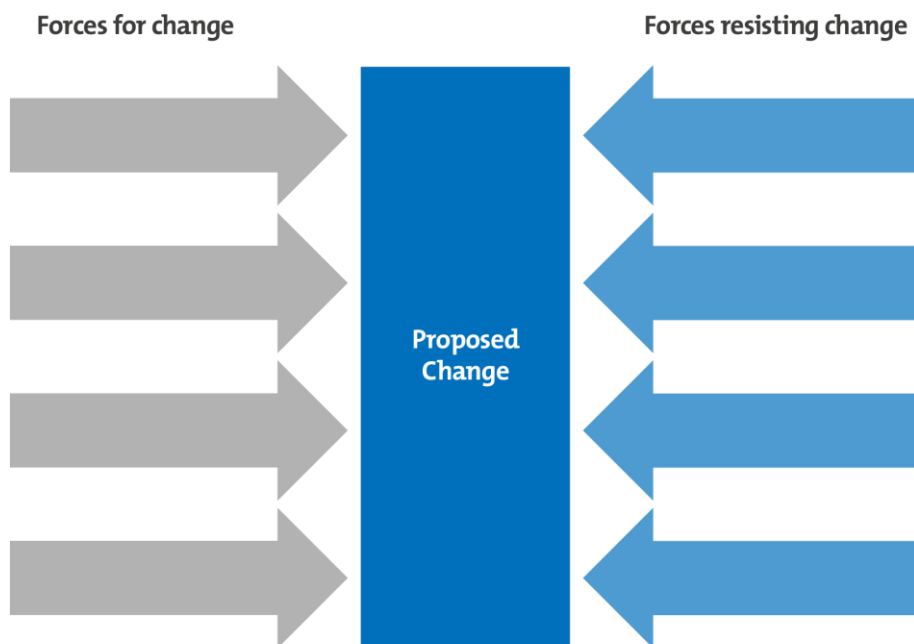
Obrázek 10: Třífázový model změny. (15)

3.5.2 Hodnocení sil

Dle Lewinova modelu hodnocení sil je nutno určit, jaké síly působí ve prospěch změny a které proti. Tyto síly můžeme určit podle zainteresovaných stran a koho se změna dotkne (16).

U všech sil se určí jejich velikost v závislosti na tom, jak moc změnu podporují nebo jsou naopak proti. Síly pro a proti nakonec sečteme a zjistíme výsledný poměr. Síly působící pro změnu by měly převažovat nad silami proti změně. Tato skutečnost nemusí být v praxi vždy dodržena,

neboť hlavní slovo má vždy vedení společnosti, které vždy nemusí brát na síly podřízených ohled (16).



Obrázek 11: Lewinův model sil. (16)

3.6 Síťová analýza

Síťová analýza využívá metod projektového řízení a dává graficko-analytický výstup pro plánování projektů. Grafy můžeme rozdělit podle toho, která část grafu označuje činnost projektu na hranově orientovaný nebo uzlově orientovaný. Dále můžeme grafy dělit podle přístupu k časové analýze projektu, a to například na gram CPM nebo PERT (17).

3.6.1 Uzlově orientovaný graf

V uzlově orientovaném grafu reprezentují činnosti projektu uzly grafu. Hrany tohoto typu grafu reprezentují vazby mezi jednotlivými činnostmi. Každý uzel v grafu se skládá z názvu činnosti a časových hodnot, konkrétně začátku možného (ZM), konce možného (KM), doby trvání činnosti (t), začátku přípustného (ZP), konce přípustného (KP) a časových rezerv, a to rezervy celkové (RC) a rezervy volné (RV) (17).

ZM	RC	KM
t	Název činnosti	
ZP	RV	KP

Obrázek 12: Uzel uzlově orientovaného grafu. (17)

3.6.2 Hranově orientovaný graf

V tomto typu grafu reprezentují činnosti projektu hrany grafu. Uzly v grafu představují nastalé události jako začátky nebo konce jednotlivých činností (17).



Obrázek 13: Hranově orientovaný graf. (17)

3.6.3 CPM

Metoda CPM pracuje v řízení projektů s jediným časovým odhadem. Díky tomu nemusí být konečná doba trvání projektu naprosto směrodatná a nemusí být přesně dodržena (17).

3.6.4 PERT

Na rozdíl od CPM pracuje metoda PERT s třemi časovými odhady. Jedná se o optimistický odhad doby trvání, realistický odhad doby trvání a pesimistický odhad doby trvání činnosti. Z těchto tří hodnot je následně vypočítán vážený průměr, s kterým následně pracujeme stejně jako tomu bylo v metodě CPM (17).

Obě výše uvedené metody nám pomohou najít takzvanou kritickou cestu v grafu, tedy nejdelší cestu grafem od začátku po konec přes činnosti s nulovou časovou rezervou. Jakékoliv zdržení na této cestě způsobí zdržení celkové doby trvání grafu (17).

3.7 Řízení rizik

Bez ohledu na druh společnosti a obor jejího působení je každá společnost vystavena rizikům. Pro úspěch společnosti je nutno o rizicích vědět a správně je řídit (15).

3.7.1 Riziko

Neexistuje obecně uznávaná definice rizika. V obecném smyslu můžeme říct, že riziko je vystavení se nepříznivým okolnostem, nicméně pro přesnější definici záleží na oboru, ve kterém se pohybujeme (15).

Riziko můžeme například chápat následovně:

- Možnosti ztráty nebo nezdaru.
- Nejistota dosažení zvolených výsledků.
- Nebezpečí negativní odchylky od cíle (čisté riziko).
- Neurčitost spojená s vývojem hodnoty aktiva (investiční riziko) (15).

3.7.2 Analýza rizik

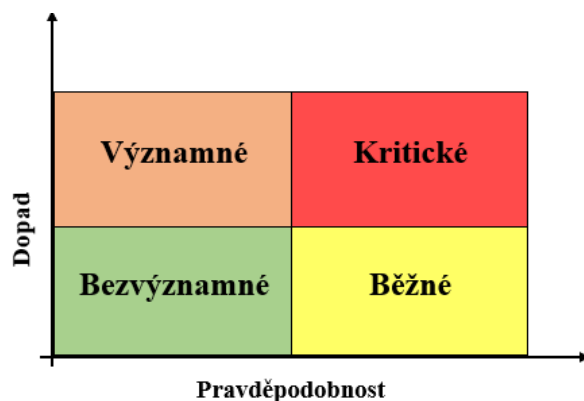
Analýza rizik je prvním krokem procesu jejich snižování. Můžeme ji chápat jako několik krokový proces. Prvním krokem je takzvaná identifikace rizik, kdy je nutné určit jaká rizika společnost, její část nebo projekt působí. Dalším krokem je ohodnocení identifikovaného rizika z pohledu pravděpodobnosti, s jakou může nastat a dopadu, který by při uskutečnění rizika vnikl. Posledním krokem je pak návrh opatření, které pravděpodobnost vzniku nebo velikost dopadu sníží (15).

3.7.3 Skórovací metoda

Jednou z metod analýzy rizik je skórovací metoda. Pro ohodnocení pravděpodobnosti a dopadu rizika je nutno určit bodový rozsah ve kterém se budou pohybovat. Vhodné je například stupnice od 1 do 5, kdy 1 znamená nízká pravděpodobnost/dopad a 5 extrémní pravděpodobnost/dopad. Rozsah může být rozšířen například od 1 do 10, dle potřeb (15).

Hodnota pravděpodobnosti a dopadu je následně znásobena a tím získána výsledná hodnota rizika. Tuto hodnotu můžeme využít při následném řízení a snižování rizik, kdy začneme od rizik s nejvyšší hodnotou (15).

Pro manažerský výstup z analýzy rizik je vhodné použít takzvanou mapu rizik. Jedná se o graf rozdělený do čtyř kvadrantů – bezvýznamné riziko, běžné riziko, významné riziko a kritické riziko (15).



Obrázek 14: Mapa rizik. (15)

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole bude stručně představena vybraná společnost, podrobena analýzám a zhodnocen současný stav používaných informačních technologií a současný plán zálohování.

4.1 Základní informace o vybrané společnosti

Tato práce je zpracovávána pro Základní školu v Židlochovicích. Základní školu navštěvuje asi 1200 žáků a zaměstnává okolo sta zaměstnanců. Pod zprávu školy patří tři moderní budovy, jídelna a pro rok 2019 je v plnu začátek stavby další budovy pro výuku. Škola využívá třech počítačových učeben, 4 počítače určené pro žáky v době přestávek mezi hodinami a notebooků pro učitelský sbor.

4.2 SLEPT analýza

4.2.1 Sociální faktory

Dle Českého statistického úřadu počet obyvatel jihomoravského kraje dlouhodobě pomalým tempem stoupá a v posledních pěti letech se navýšil o cca patnáct tisíc obyvatel (18).

Pro základní školu je samozřejmě důležitá věková skupina obyvatel šest až patnáct let. V současné době školního věku dostává takzvaná „silná“ generace. Největší vliv to má na druhý stupeň školy, kdy po „slabších“ ročnících a slučování tříd v rámci ročníku v průběhu minulých let, nastává období pěti až šesti samostatných tříd v jednom ročníku.

Počet dětí ve věku šest až patnáct let v okrese Brno – venkov je okolo dvaceti čtyř tisíc. Základní školu v Židlochovicích navštěvuje zhruba osm set žáků, a tedy asi 4 % dětí z celého okresu (18).

4.2.2 Legislativní faktory

K největší legislativní změně za poslední dobu v oblasti základních škol došlo takzvanou inkluzí, kdy byly zrušeny „speciální“ školy pro žáky s různými omezeními, a tito žáci byli rozděleny do klasických základních škol. V důsledku toho musela Základní škola v Židlochovicích přijmout několik speciálních asistentů pro výše zmíněné žáky.

Změna musela také nastat při tvorbě testů a jejich hodnocení, které musí být pro žáky, kterých se inkluze týká upraveno, dle jejich dispozic.

Další změnou v oblasti školství je zavedení jednotných přijímacích zkoušek na středné školy. Tato změna se samozřejmě nejvíce týká středních škol, ovšem i základní školy musí na tuto změnu reagovat a své žáky na jednotné přijímací zkoušky řádně připravit.

4.2.3 Ekonomické faktory

Jak již bylo řečeno, škola zaznamenává v současné době veliký nárůst žáků, a to s sebou přináší také nárůst zdrojů financování. Základní školy jsou financovány zřizovateli, tedy obcí, ve které se nachází, v tomto případě město Židlochovice a z části z okolních obcí, odkud žáci do Základní školy v Židlochovicích dojíždí. Město Židlochovice si je vědomé postavení základní školy a její úrovně a nemalými částkami investují do jejího dalšího rozvoje.

4.2.4 Politické faktory

V České republice je politické situace dlouhodobě nestabilní, a to nenapomáhá ani základnímu školství. Zvyšování platů pedagogických pracovníků končí v tomto případě přerozdělením složek celkového platu a konečná suma zůstává stejná. Tedy základní složka platu se pedagogickému pracovníkovi opravdu zvýší, nicméně na úkor pohyblivé složky, jako například osobní ohodnocení.

4.2.5 Technologické faktory

Pod zprávu školy patří tři moderní budovy, jídelna a pro rok 2019 je v plánu začátek stavby další budovy pro výuku. Škola využívá třech počítačových učeben, 4 počítače určené pro žáky v době přestávek mezi hodinami a notebooků pro učitelský sbor. Všechny počítače jsou po softwarové stránce vybaveny operačním systémem Windows 10 s pravidelnými aktualizacemi a licencí pro balík programů Office 365. Další využívané programy jsou individuální.

Škola upustila od klasických žákovských knížek a třídních knih, které byly nahrazeny elektronickou formou, konkrétně platformou „Bakaláři“. Tato změna byla kladně přijata z řad žáků i jejich rodičů. Pro rodiče žáků ze sociálně slabších rodin, které nemají každodenní přístup k internetu, jsou informace ze systému týdně tištěny.

K dalším technologickým pokrokům Základní školy v Židlochovicích patří také její vlastní vyvinutá elektronická platforma pro výuku matematiky a fyziky nazvaná „Mafyk“.

4.3 Model 7S

Tato analytická technika, sloužící k ohodnocení kritických faktorů organizace bývá používána zejména při strategickém auditu, strategickém řízení nebo jako v našem případě, při řízení změn.

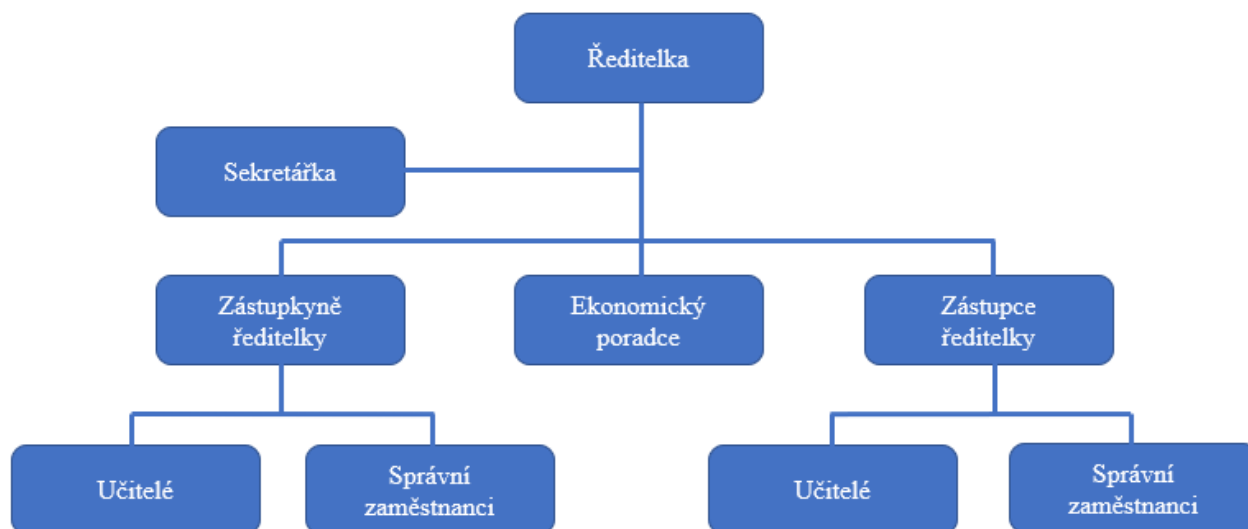
4.3.1 Strategie

Dlouhodobou strategií Základní školy v Židlochovicích je samozřejmě nabízet kvalitní vzdělávání dětí. Velký důraz je zde kladen na matematiku a přírodní vědy. Z tohoto důvodu započne v letošním roce výstavba nové budovy školy, zaměřené právě na zmíněné předměty.

Dále si škola zakládá na spokojenosti zaměstnanců a žáků. Toho se snaží docílovat prostředím, různorodostí výuky a používání moderních audiovizuálních technik.

4.3.2 Struktura

Organizační struktura školy je liniová, jak je tomu u základních škol běžné. Základní školu v Židlochovicích vede ředitelka, které má pod sebou dva zástupce a poradce pro ekonomické záležitosti. Každý ze zástupů je primárně určen pro jeden stupeň školy, jeho učitele a správní zaměstnance. Pro celou kancelář ředitelny je k dispozici sekretářka, která obstarává denní kancelářské záležitosti a telefonáty.



Obrázek 15: Organizační struktura.

4.3.3 Systém řízení

Jak již bylo výše řečeno, Základní školy v Židlochovicích upustila od klasického systému řízení a využívá informační systém Bakaláři. V současné době je plně využívám pro zadávání

hodnocení žáků a výpočtu navrhované celkové známky, evidence docházky, nastavení rozvrhů, suplování, školních akcí a mnoha dalších věcí.

4.3.4 Styl řízení

Řízení školy je možná označit jako „shora dolů“, kdy každý zaměstnanec má definovaného svého nadřízeného, tedy běžné řízení liniové organizační struktury.

Škola má asi 80 pedagogických pracovníků, ti jsou řízeni pomocí již popsaného systému Bakaláři, případně pomocí mailových zpráv. Vzhledem k velice přátelským poměrům, které na škole panují, jsou některé části řízení tvořeny formou sociální interakce. V neposlední řadě k řízení slouží pravidelné porady.

Nepedagogičtí pracovníci, kterých je na škole zhruba 20, nemají mailové schránky, a tak jejich veškeré řízení probíhá operativně podle potřeby nebo na občasných poradách.

4.3.5 Spolupracovníci

Jak bylo řečeno, mezi zaměstnanci školy panuje velice přátelská atmosféra, a to jak mezi učiteli, tak mezi pedagogickými i nepedagogickými pracovníky celkově. Pedagogičtí pracovníci se také účastní pravidelných teambuildingů na začátku a na konci školního roku. Pro udržení přátelské atmosféry škola pořádá také Vánoční večírek.

Z pohledu genderové vyváženosti, převládají na Základní škole v Židlochovicích výrazně ženy, a to v poměru asi 70:30 mezi pedagogy a 90:10 mezi správními zaměstnanci.

Všichni zaměstnanci jsou pravidelně motivováni různými benefity nebo například pohyblivou složkou jejich platu, jako je osobní ohodnocení.

4.3.6 Schopnosti

Vzdělávání dětí patří k jedné z nejdůležitějších činností. Základní škola v Židlochovicích si je této skutečnosti vědoma a dbá na profesionalitu a schopnosti svých vyučujících. Na škole učí převážně zkušení kantoři, ale vedení školy se nebojí dát příležitost i čerstvým absolventům. Těm jsou zkušenější kolegové vždy nápomocní a tím je zaručen vysoký standard úrovně výuky.

Co se týče vedení školy, mají současná ředitelka i její zástupce dlouhodobou praxi ve vyučování i řízení pracovníků.

4.3.7 Sdílené hodnoty

V celé organizaci základní školy je stanoven stejný cíl, a to zajistit dětem kvalitní všeobecné vzdělání a co nejvíce jim ulehčit vstup do další části jejich života. Toho je docíleno profesionalitou, přátelským přístupem, používáním moderních technologií a snahou o zábavnou formu výuky. Tyto hodnoty jsou známy a prosazovány všemi pracovníky napříč školou.

4.4 SWOT analýza

V této kapitole budou řešeny silné a slabé stránky Základní školy v Židlochovicích, její příležitosti a hrozby, které na ni působí.

Pro větší přehlednost je SWOT analýza zpracována formou následující tabulky:

Tabulka 1: SWOT analýza.

Silné stránky	Slabé stránky
Dlouholetá historie	Nízká úroveň propagace
Největší škola v okolí	Mimoškolní akce
Zaměstnanci	Webové stránky
ICT vybavení učeben	ICT vybavení pro žáky
Specializované učebny	Zálohování dat
Vlastní pozemky	Záložní zdroje serverů
Příležitosti	Hrozby
Propagace za pomoci města Židlochovice	Legislativní vývoj v oblasti ochrany dat
Rozšiřování obytné zástavby v okolních obcích	Vývoj v oblasti zálohy dat
Nové vlakové a autobusové nádraží	Ransomware
Touha po kvalitnějším vzdělávání už od základní školy	Snížení počtu dětí v okolí

4.5 Shrnutí analýz

Z uvedených analýz vyplývá, že optimalizace systému zálohová s vytvořením síťových disků a jejich zálohy bude pro Základní školu v Židlochovicích prospěšná jak z hlediska z hlediska bezpečnosti, tak prestiže. Tímto krokem se zvýší její úroveň a eliminují se výše popsané hrozby typu ransomware a změny v povinnostech zálohy dat.

4.6 Technologické vybavení společnosti

Všechny počítače jsou po softwarové stránce vybaveny operačním systémem Windows 10 s pravidelnými aktualizacemi a licencí pro balík programů Office 365. Další využívané programy jsou individuální.

4.6.1 Počítače

Z hlediska hardwaru jsou stolní počítače využívány v učebnách značky Hewlett-Packard s následujícími parametry:

- Řada procesoru: Intel Pentium
- Model procesoru: Intel Pentium Gold G5400
- Frekvence procesoru 3,7 GHz (3 700 MHz)
- Počet jader procesoru 2 ×
- Cache procesoru 4 MB
- Max TDP 58 W
- Podpora Virtualizace
- Model grafické karty Intel UHD Graphics 630
- Socket Intel 1151 Coffee Lake
- Kapacita úložiště 1 000 GB (1 TB)
- Velikost operační paměti RAM 8 GB
- Frekvence paměti 2 400 MHz
- Typ paměti DDR4
- USB 2.0 4 ×
- USB 3.0 (3.1 gen 1) 4 ×
- Grafické VGA D-SUB, HDMI
- Optická mechanika DVD (1).

Pro učitelský sbor byly vybrány notebooky stejné značky a parametry:

- Úhlopříčka displeje 15,6 "
- Modelové označení procesoru Intel Core i3 7020U Kaby Lake
- Čip grafické karty Intel HD Graphics 620
- Velikost operační paměti RAM 8 GB
- Typ paměti DDR4
- Frekvence paměti 2 133 MHz (2,13 GHz)
- Typ úložiště SSD
- Kapacita úložiště 256 GB
- Typ procesoru Intel Core i3
- Generace procesoru Intel Kaby Lake (7. generace)
- Počet jader procesoru 2 ×
- Frekvence procesoru 2,3 GHz (2 300 MHz)
- Cache procesoru 3 MB
- Podpora Virtualizace
- Integrovaná grafická karta
- WiFi WiFi 802.11ac
- USB 2.0 1 ×
- USB 3.0 (3.1 gen 1) 2 ×
- Optická mechanika DVD (1).

Internetové připojení základní školy zajišťuje společnost Selfnet pomocí optických kabelů. Smluvní rychlost připojení je 100Mb za sekundu pro download a stejně pro upload.

4.6.2 Síťové disky

Síťové disky mají všichni zaměstnanci, mimo zaměstnanců starajících se o zprávu budovy. Jedná se tedy o 80 síťových disků. Pro žáky současné době síťové disky nejsou, v budoucnu by je vedení školy chtělo zavést také.

Primárně jsou síťové disky zaměstnanců využívány pro ukládání informací o žácích, jako například známky, testy a podobně nebo kontaktů na jejich rodiče.

Fyzická diskové pole se nachází na dvou lokalitách v rámci obce. Každé z úložišť disponuje velikostí dva tera bajty, celkem tedy tera bajty čtyři. Tato velikost je s ohledem na povahu dat je v současné době považována za postačující.

Použité disky jsou značky Western Digital s

- rozhraním SATA III,
- rychlostí čtení 147 MB/s,
- stejnou rychlostí zápisu,
- vyrovnávací pamětí disků 64 MB
- a rychlost otáček 5 400 ot/min (2).

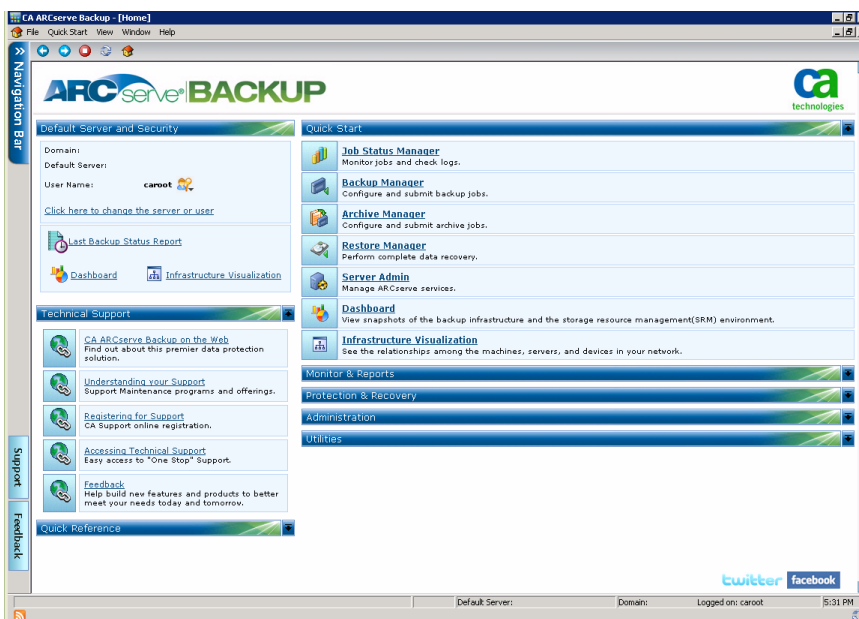
Výše popsané disky se v diskových polích nachází dvakrát, a to pro použití technologie RAID 1, tedy zrcadlení disků.

4.6.3 Záložní zdroj

Záložní zdroj je v rámci základní školy používán pouze pro jednu lokalitu datových úložišť. Jedná se o záložní zdroj APC Smart UPS 1500. Je napojen pouze na diskové pole a při plné zátěži se záložní doba pohybuje mezi čtyřmi a pěti minutami. Vedení základní školy chápe, že takovýto stav záložních zdrojů není v žádném případě dostačující a hodlá sjednat nápravu.

4.6.4 Současný plán zálohování

Zálohování je realizováno pomocí softwaru od společnosti CA Technologies, konkrétně programem CA ARCSERVE D2D.



Obrázek 16: Ukázka programu CA ARCSERVE. (20)

První zálohování dat proběhlo při uvedení do provozu v roce 2014. Od této doby je každý den ve 22:00 dělána přírůstková záloha a každý poslední den v měsíci jsou data začleněny do archivu.

Nearchivují se pouze kamerové záznamy, a to z důvodu jejich velikosti. Do budoucna není zálohování kamerového systému plánováno.

U zálohovaných dat není prováděna pravidelná kontrola čitelnosti.

4.7 Shrnutí nedostatků

Hlavním důvodem k modernizaci a optimalizaci současného stavu je ukončení podpory ze strany dodavatele současného řešení.

Nedostatkem je také kontrola zálohovaných dat a jejich následná dostupnost. Jako nedostačující lze označit záložní zdroj, jehož kapacita je v jednom úložišti malá, v druhém chybí záložní zdroj zcela. Pokud se vedení školy rozhodne pro vytvoření síťových disků i pro žáky školy, bude nedostačující také velikost datových úložišť.

5 NÁVRHY VLASTNÍCH ŘEŠENÍ

V této kapitole bude řešen vlastní návrh optimalizace systému zálohování základní školy, vycházející z analýz současného stavu a požadavků vedení školy, plán realizace a její rizika. Řešení bude tvořeno dvěma návrhy. V prvním z nich zůstane zálohování vlastní, tedy technologicky i logicky na základní škole, ve druhém návrhu bude využito cloudových služeb. Oba návrhy budou zhodnoceny a jeden z nich vybrán k realizaci.

Následně bude vytvořen plán realizace za použití Lewinova modelu řízení změny a síťového grafu.

Závěrečná část této kapitoly se bude zabývat riziky, která mohou při realizaci a provozu optimalizovaného systému zálohování nastat a jak rizika snížit.

5.1 Požadavky vedení školy

Vedení základní školy požaduje optimalizovat systém zálohování tak, aby zálohovaná data byla opravdu dostupná, tedy jejich dostupnost kontrolována a data nebyla ztracena při výpadku elektrické sítě nebo při poruše některého z disků. K dalším požadavkům patří možnost snadné škálovatelnosti a rozšíření datového úložiště a celého systému zálohování v případě, že budou zavedeny síťové disky také pro žáky.

5.2 Návrh vlastního systému zálohování

V této části bude řešen návrh, kdy celý systém zálohování zůstane na základní škole, a to včetně datových úložišť.

5.2.1 Použité technologie

Nový systém zálohování zůstane na současném principu Disk to Disk s podporou Hot Swap, tedy podporou výměny poškozeného disku za chodu a se zapojením disků do diskového pole Raid 5. Tento princip je považován za optimální v poměru „cena/výkon“, potřebám školy, bezpečnosti a dostupnosti. Oproti současnému řešení nebudou úložiště rozdělena do dvou lokalit, neboť je v následujících letech plánováno sloučení všech školních budov do jednoho areálu.

Nižší rychlost, kterou lze u zapojení do Raid 5 očekávat není při průměrné velikosti zálohovaných dat nutno řešit nebo ji považovat za negativní aspekt tohoto řešení.

Pro toto řešení navrhuji použít pětislotový NAS server Synology DiskStation DS1517+, jehož veškeré parametry jsou popsány v níže. Hlavní výhodou tohoto zařízení je možnost využití stávajících disků a snadné rozšíření kapacity až na 50TB. Server je možné také synchronizovat s cloudovými úložišti jako OneDrive, GoogleDrive a další.

Detailní parametry serveru:

- All-in-1 server s jednoduchou instalací a širokou podporou OS
- plná lokalizace s ovládáním přes web rozhraní
- možnost instalace dalších aplikací
- možnost rozšíření svazku o další disky a migrace RAID
- zabezpečení (přenos dat, systém skupin a uživatelů, firewall)
- sdílení dat, tiskáren (i multifunkčních), USB disků
- vzdálený přístup i z mobilních zařízení
- možnost tvorby webu (Web station) s podporou PHP a MySQL
- jednoduchá tvorba a správa blogů
- Dohledové centrum - podpora IP kamer (živé zobrazení, nahrávání, detekce pohybu, zpětné analýzy...)
- možnost časového zapnutí a vypnutí serveru
- kompaktní, tichý, bezúdržbový systém
- rychlost čtení až 1165 MB/s
- rychlost zápisu až 527 MB/s
- procesor Intel Atom C2538 Quad Core 2.4GHz
- podpora hardwarového šifrování dat
- paměť 2GB DDR3 SO-DIM (možno upgradovat až na 16GB)
- 4x USB 3.0, 2x eSATA
- 4x Gigabit LAN s možností agregace linky
- 1x PCIe 3.0 slot (xx).



Obrázek 17: Diskové pole. (19)

Základní školy jsou dle zákony povinny uchovávat některá data o svých žácích až deset let. Pro tyto data doporučuji použít zálohování na magnetické pásky. Zálohováním na dvě různá média docílíme vysoké bezpečnosti a ochrany proti ztrátě.

Na magnetické pásky nebudou zálohovány všechny data, jako na disková pole, proto jako dostačující řešení mohu navrhnout páskové médium velikosti 1TB. Rychlost zápisu dat nemusíme při plánovaných objemech brát jako klíčový parametr.

Pásková mechanika Quantum řady LTO – 5 HH disponuje nativním úložištěm 1,5TB a 3TB při kompresi dat. Střední doba mezi poruchami tohoto zařízení je 250 tisíc hodin při stoprocentní zátěži.



Obrázek 18: pásková mechanika. (19)

Současný záložní zdroj je dle zjištění nedostačující, a proto bude nahrazen novým. Pro potřeby školy je dostačující záložní zdroj UPS s dobou zálohování deset minut a čtyřmi konektory IEC C13.

Z výše popsaných důvodů byl vybrán záložní zdroj Legrand Daker DK Plus, který disponuje výkonem 3000VA/2700W a dobou zálohování pro padesáti procentním zatížení dvanáct minut. Je vybaven šesti dvanácti voltovými bateriemi, které je možné vyměnit. Pokud by doba zálohování byla v budoucnu krátká, lze ji navýšit dokoupením dalších baterií.

Zdroj je vyroben v normované velikosti a je možné jej umístit do racku nebo nechat volně stojící. Vstupní napájení je zajištěno konektorem IEC C19. V současné době není považováno za nutné, aby byl záložní zdroj vybaven redundantním napájením. Výstupních konektorů IEC C19 obsahuje Legrand Deker Plus celkem 6.

Soupis parametrů navrhovaného záložního zdroje:

- Výkon [VA]: 3 000
- Výkon [W]: 2 700
- Počet zásuvek: 7
- Počet baterií: 6
- využití: Datová centra, Server
- Provedení: Rack, Tower
- Komunikační rozhraní: RS232, USB
- Doba zálohování - 50% zátěž [min]: 12
- Doba zálohování - 100% zátěž [min]: 4
- Typ zásuvek: 1x IEC C19, 6x IEC C13
- Fáze (vstup/výstup): 1:1
- Rozměry [mm]: 440 x 88 x 600
- Hmotnost [kg]: 30
- Další vlastnosti: EPO konektor, LCD displej, Rozšiřitelná doba zálohy, Slot na SNMP
- Poruchovost: není známa



Obrázek 19: Záložní zdroj. (19)

5.2.2 Plán zálohování

Při zálohování bude využito tří druhů záloh na dvě různá media. Data, které je ze zákona nutno uchovávat několik let budou zálohovány jak na optické disky, tak na magnetické a také bude založena jejich papírová kopie. U dat, které vedení školy považuje za důležitější, než jiné bude prováděna úplná, rozdílová i přírůstková záloha. V určitých intervalech budou tyto zálohy postupně nahrazovány.

Data ze síťových disků vedení školy budou zálohovány na magnetické i optické disky. Každý den proběhne přírůstková záloha dat. Z důvodu závislosti přírůstkových záloh na předchozí přírůstkové záloze, budou tyto data každý týden nahrazena jednou rozdílovou zálohou, které jsou na sobě nezávislé. Úplná záloha dat bude probíhat vždy první den v měsíci.

Data o bývalých žácích školy musí její vedení uchovávat až deset let, proto budou tady data, stejně jako data vedení, zálohována na obě média. Navíc, pokud to bude možné, budou dokumenty uchovávány i v tištěné kopii. Oproti jiným datům budou tyto v průběhu roku převážně neměnná, proto úplná záloha dat bude probíhat pouze jednou ročně, v průběhu letních prázdnin. Pro případy, kdy žák opustí školu v průběhu roku budou každý měsíc dělány rozdílové zálohy. Přírůstková záloha v tomto případě nebude řešena.

Sít'ové disky zaměstnanců školy budou zálohovány pouze na optické disky. Způsob zálohování bude obdobný jako u dat z vedení školy, tedy každý den přírůstková záloha, týdně nahrazena rozdílovou a první den v měsíci proběhne záloha úplná.

V současné době nejsou vytvořeny sít'ové disky pro žáky školy, ovšem je pravděpodobné, že v budoucnu vytvořeny budou, proto s nimi bude počítáno v plánu zálohování. Tato data budou zálohována pouze na optické disky. Zálohování proběhne pouze přes týdenní rozdílové zálohy a měsíční úplnou zálohu. Obdobně budou zálohovány také databáze školy.

Výše uvedený plán je shrnut v následující tabulce:

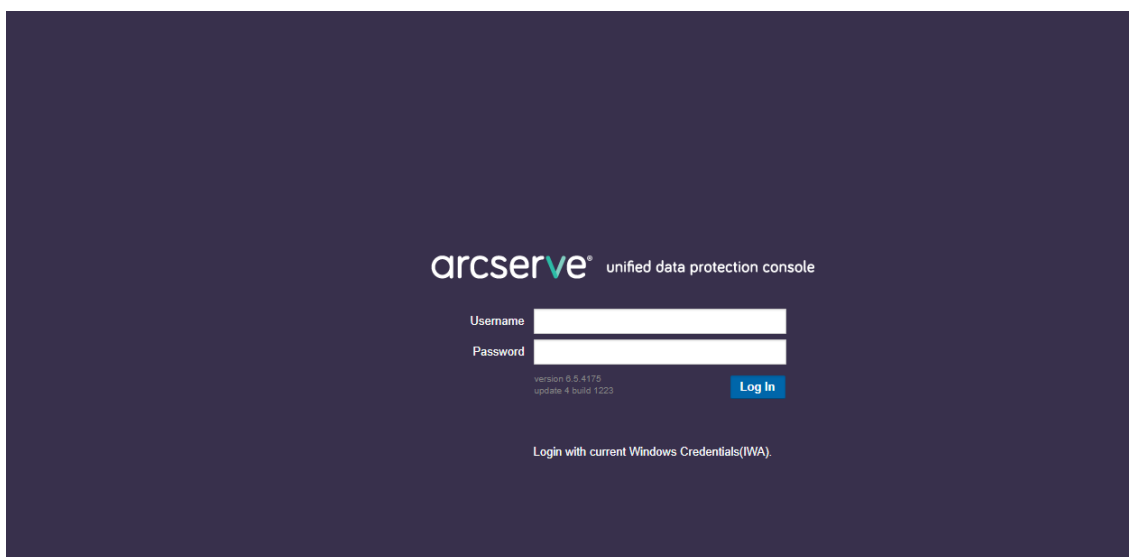
Tabulka 2: Plán zálohování

	Optické disky	Magnetické disky	Úplná záloha	Rozdílová záloha	Přírůstková záloha	Kontrola čitelnosti
Sít'ové disky vedení	X	X	První den v měsíci	Neděle 22.00h	Každý den 22:00h	ANO
Data o bývalých žácích	X	X	Jednou ročně (srpen)	První den v měsíci	Nedělá se	ANO
Sít'ové disky zaměstnanců	X		První den v měsíci	Neděle 22.30h	Každý den 22:30h	ANO
Sít'ové disky žáků	X		První den v měsíci	Neděle 23.00h	Nedělá se	Nedělá se
Databáze	X		První den v měsíci	Neděle 23.30h	Nedělá se	ANO

5.2.3 Software

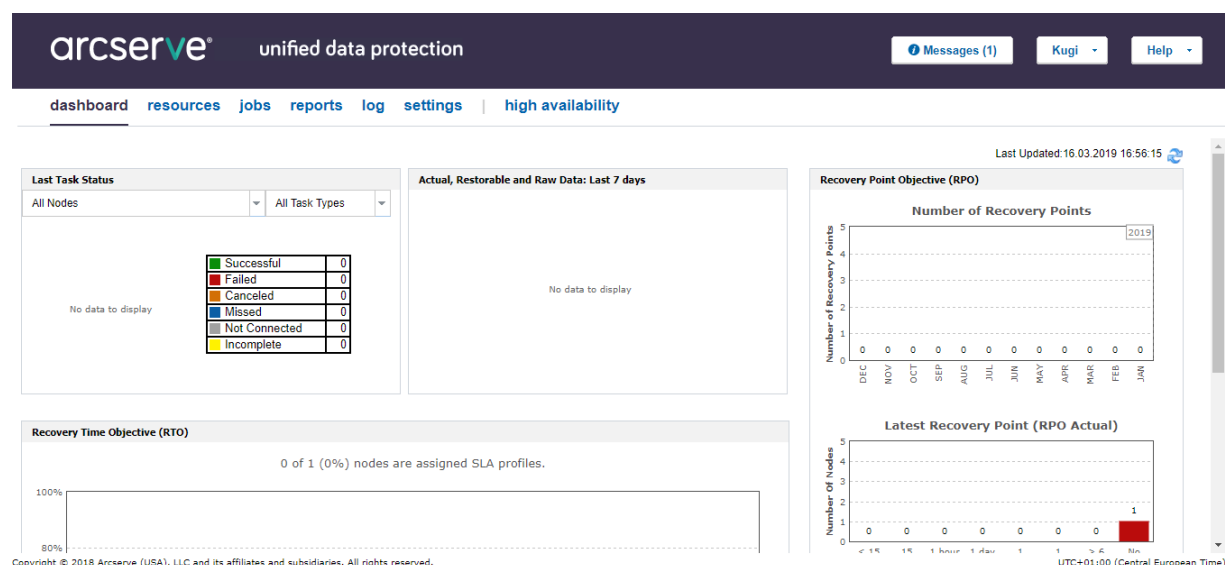
Jako zálohovací software bude v tomto řešení použita nejnovější verze programu ArcServe Backup, která je kompatibilní s výše komponenty. Stejně tak program ArcServe Backup podporuje zálohování na magnetické pásky i optické disky bez nutnosti zakoupení dalších pluginů. V neposlední řadě byl tento program vybrán z důvodu předešlého používání jeho dnes sice již nepodporované verze, nicméně verze s velice podobným interface. Díky tomu bude moci být program využívám s minimálními náklady na školení uživatelů.

Další výhodou této verze zvoleného softwaru je možnost jeho vzdálené správy za použití webového klienta. Uživatele s administrátorskými právy vytvoří správce při instalaci programu, další uživatele a přiřazení příslušných rolí je následně možné v nastavení po přihlášení



Obrázek 20: Přihlášení do programu ARCServe

Po přihlášení je zobrazena úvodní obrazovka se souhrnem informací o posledních zálohách dat a zda byly úspěšné, neúspěšné, zrušené a podobně. Tyto informace jsou doplněny o grafy pro přehlednější manažerský výstup. Dále můžeme vidět jednoduché menu umožňující přístup do dalších částí programu.



Obrázek 21: Úvodní obrazovka programu ARCserve

Silnou stránkou programu ARCserve je také kvalitní log management, zobrazující veškeré změny v programu, odkud ze sítě byly provedeny a kterým uživatelem/zařízením.

arcserve unified data protection

Messages (1) Kugi Help

dashboard resources jobs reports log settings high availability

Severity	Time	SiteName	Node Name	Generated From	Job ID	Job Type	Message ID	Message
Warning and Error	17.03.2019 17:59:12	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter] media disconnected.
Warning and Error	17.03.2019 13:28:06	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter] media disconnected.
Warning and Error	17.03.2019 9:51:37	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter] media disconnected.
Warning and Error	17.03.2019 8:42:24	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter] media disconnected.
Warning and Error	16.03.2019 22:55:13	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter] media disconnected.
Warning and Error	16.03.2019 19:07:50	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter] media disconnected.
Warning and Error	16.03.2019 16:36:13	Local Site	desktop-a6djr50	desktop-a6djr50			20184	Network adapter changes detected: [Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter] media disconnected.

Page 1 of 1

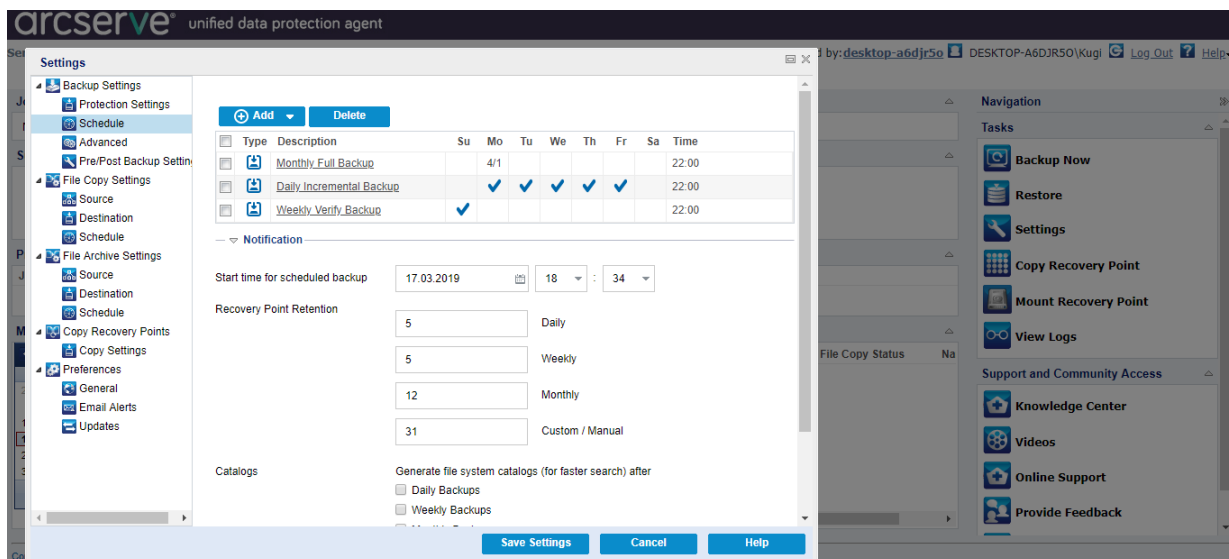
Displaying 1 - 34 of 34

Copyright © 2018 Arcserve (USA), LLC and its affiliates and subsidiaries. All rights reserved.

UTC+01:00 (Central European Time)

Obrázek 22: Log management programu ARCserve

Veškeré plány zálohování umožňuje software provádět velice intuitivně pomocí připraveného průvodce. Mimo zálohovacího plánu nabízí software možnost automatické kontroly čitelnosti zálohovaných dat.



Obrázek 23: Tvorba plánu zálohování

5.2.4 Souhrn investic

Investice, které musí základní škola pro optimalizaci systému zálohování vynaložit jsou shrnuty v následující tabulce.

Tabulka 3: Souhrn investic

Technologie	Cena
Disková stanice – optické disky	21 542,- Kč
Disková stanice – magnetické disky	38 550,- Kč
Magnetické úložiště	1980,- Kč
Záložní zdroj	23 900,- Kč
Software	1 200,- Kč/měsíc
Návrh/realizace	7 500,- Kč
Celkem	94 672,- Kč + 1 200,- Kč/měsíc

5.3 Návrh cloudového řešení zálohování

V této kapitole bude řešen návrh cloudového systému zálohování. V první části bude řešen výběr společnosti zabývající se touto problematikou, dále zavedení potřebných služeb, sestavení zálohovacího plánu a následně zabezpečení.

5.3.1 Výběr poskytovatele cloudových služeb

Na trhu figuruje spousta světových společností zabývajících se nabídkou cloudových služeb. Po konzultacích se zástupce základní školy a zohlednění výše popsaných požadavků byl výběr zúžen na následující společnosti:

České Radiokomunikace a.s.

FORPSI Cloud

Nabídka obou uvedených společností je shrnuta v následující tabulce.

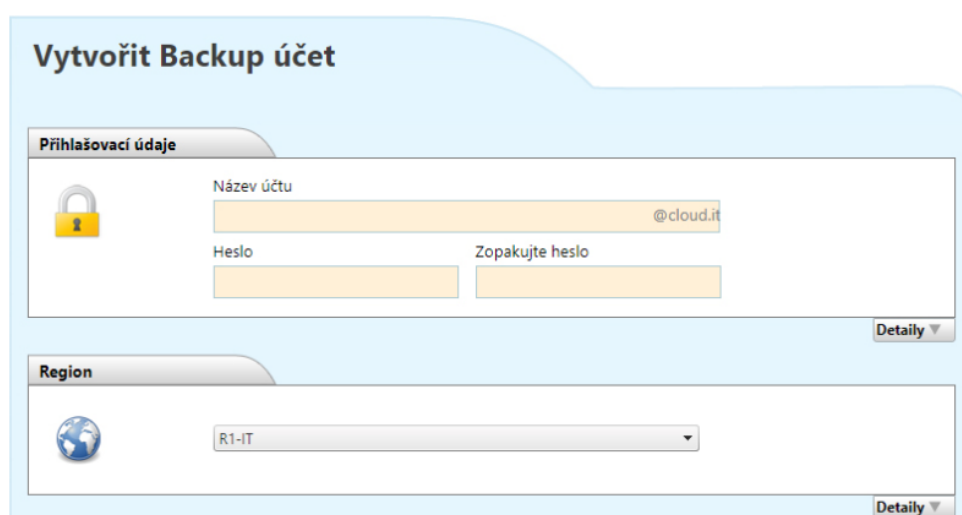
Tabulka 4: Porovnání poskytovatelů.

	České Radiokomunikace a.s.	FORPSI Cloud
Vlastní online rozhraní	ANO	ANO
Garantovaná dostupnost	0.9500	0.9980
Fyzické uložení v ČR	Za příplatek	ANO
Komprese	Na straně klienta	Na straně klienta
Počet účtů	Neznámo	Neomezeno
Certifikace	ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001, ANSI-TIA942	ISO 9001:2016, ISO 27001:2014,
Cena (měsíc)	Na vyžádání „od 8000,- Kč“	7 568,- Kč

Po zohlednění nabízených služeb a jejich garancí byla vybrána společnost FORPSI Cloud, a to hlavně pro její garantovanou dostupnost, které je smluvně zajištěna pomocí SLA a fyzickému ukládání dat na území České republiky bez dalších příplatků.

5.3.2 Zavedení cloudového zálohování

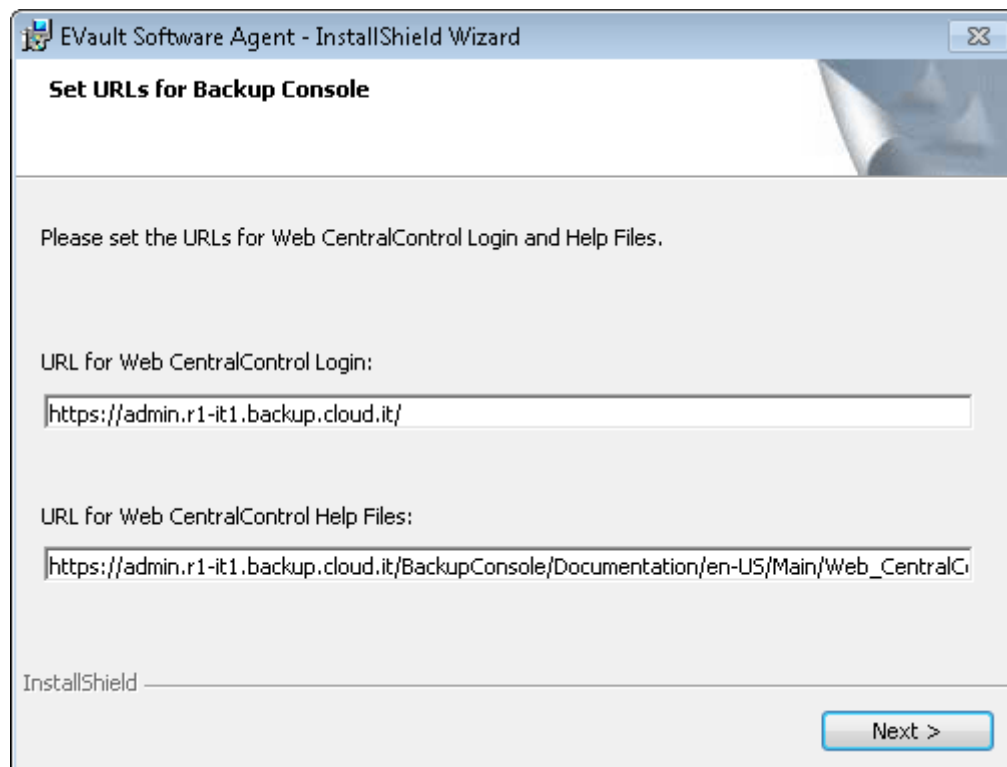
Pro provoz cloudového zálohování od vybrané společnosti FORPSI Cloud je potřeba vytvoření backup účtu na online portálu, výběr datového tarifu a následná instalace backup agenta na fyzická zařízení školy.



Obrázek 24: Tvorba backup účtu

Z nabízených datových balíčků byl vybrán balíček CLOUD BACKUP 5000, nabízející datové úložiště o velikosti 5TB s cenou 7 568,- Kč za měsíc. V této ceně jsou zahrnuty veškeré poplatky za nástroje pro správu záloh a neomezený datový provoz, odchozí i příchozí. Pokud by byla kapacita přečerpána, bude velikost úložiště automaticky rozšířena a zpoplatněna částkou 40Kč za 10GB. Krom měsíčních poplatků je nutné k ceně tohoto řešení připočíst také jednorázovou platbu za návrh a realizaci. Částka byla stanovena na 8000,-Kč, tedy cca 4% z ceny dvouletého provozu této služby.

Stažení backup agenta je možné po přihlášení do online portálu. K dispozici jsou agenti pro Windows, Linux Oracle, Solaris a další v několika verzích. Pro potřeby základní školy je postačující agent pro Windows. Instalace probíhá přes klasického průvodce známého ze softwarů společnosti Microsoft.



Obrázek 25: Instalace backup agenta Windows

5.3.3 Plán zálohování do cloudu

Zálohování bude stejně jako v případě zálohování na vlastní disky rozděleno na zálohy disků vedení školy, dat o bývalých žácích, síťových disků zaměstnanců, databáze a síťových disků žáků.

Zálohy budou opět rozděleny na úplnou, rozdílovou a přírůstkovou zálohu. Každý typ zálohy bude probíhat v nočních hodinách, kdy je nepravděpodobné, že na síti bude provoz a že budou vznikat nová data.

Celý plán je znovu shrnut v následující tabulce:

Tabulka 5: Plán zálohování.

	Úplná záloha	Rozdíllová záloha	Přírůstková záloha
Sít'ové disky vedení	První den v měsíci	Neděle 22.00h	Každý den 22:00h
Data o bývalých žácích	Jednou ročně (srpen)	První den v měsíci	Nedělá se
Sít'ové disky zaměstnanců	První den v měsíci	Neděle 22.30h	Každý den 22:30h
Sít'ové disky žáků	První den v měsíci	Neděle 23.00h	Nedělá se
Databáze	První den v měsíci	Neděle 23.30h	Nedělá se

Samotný vytvoření plánu zálohování probíhá velice intuitivně, opět v online portálu. Při tvorbě je možné nastavit čas a frekvenci záloh, vyhrazenou dobu, do které se záloha musí dokončit, jinak bude přerušena (možno vypnout), prioritu záloh a kompresi dat. Kompresi je možné vybrat z pěti úrovní, od žádné, po maximální možnou.

View / Add Schedule

WIN08R264, Backup-folder-file

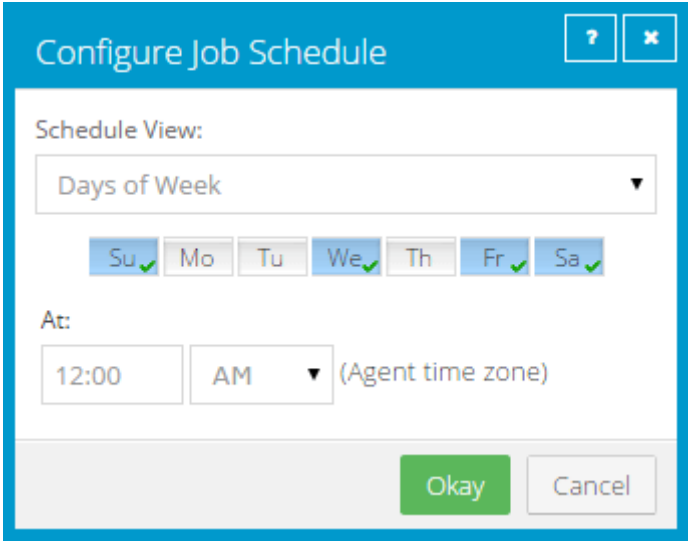
Add Schedule

Retention	Schedule	Compression	Deferring (0 for none)	Enable	Priority
Daily	10:45 PM Mo,Tu,We,Th,Fr,Sa,Su	Maximum	0	None	<input checked="" type="checkbox"/> ▲ ▼

Save Cancel

Obrázek 26: Souhrn plánů zálohování

Plány mohou být kdykoliv upraveny podle potřeby nebo nově nastalé situace.



Obrázek 27: Nastavení plánu zálohy

5.3.4 Zabezpečení

Zabezpečení cloudového řešení bude na straně dodavatele a garantováno pomocí Service Level Agreement. Vybraná společnost FORPSI Cloud je držitelem certifikátu ISO 27001 - Information Security Management System.

Dodavatel garantuje šifrování uložených dat pomocí šifrovacích systémů AES a přenášených dat pomocí AES a SSL. Uložená data je možné dešifrovat pouze pomocí vlastního zálohovacího účtu.

Pro svůj webový portál a aplikace, přes které je celé zálohování nastavováno a spravováno používá FORPSI Cloud webový aplikační firewall (WAF), poskytující ochranu před útoky na sedmé vrstvě ISO/OSI modelu a poskytuje monitoring webového provozu v reálném čase.

Jak již bylo zmíněno výše, všechny tyto služby jsou smluvně garantovány v SLA.

5.4 Zhodnocení a výběr řešení

V této podkapitole budou obě výše popsaná řešení porovnána a s ohledem na potřeby základní školy vybráno efektivnější řešení.

Pro cloudové řešení není potřeba nákladných vstupních investic. Dle potřeb školy a nabídky vybraného dodavatele cloudového řešení zálohování činí měsíční náklady tohoto řešení 7 568,- Kč a jednorázové 8000,- Kč. V případě potřeby navýšení kapacity úložiště uvedená cena poroste. Značnou výhodou tohoto řešení je zabezpečení zálohovaných dat. Dosáhnout stejné úrovně zabezpečení, jako nabízí dodavatel, rozhodně není v možnostech základní školy. Nevýhodou je jistě cena a skutečnost, že jsou soukromá a citlivá data předávána „třetí straně“.

Zálohování vlastní technologií na rozdíl od toho cloudového vyžaduje značnou počáteční investici, konkrétně 94 672,- Kč, nicméně měsíční náklady jsou následně ve výši 1 200,-Kč. Výhodou tohoto řešení je také snadné navýšování kapacity úložiště, až do velikosti 50TB, bez vynaložení jiných investic než nákup disků. Jak bylo zmíněno výše, zabezpečení tohoto řešení nemůže dosáhnout úrovně zabezpečení datových center společnosti FORPSI Cloud, ovšem i přes to je síťové zabezpečení školy na dostačující úrovni, vzhledem k povaze zpracovávaných dat. Síťová bezpečnost Základní školy Židlochovice není v této práci řešena.

Je zřejmé, že investice, které musí základní škola pro optimalizaci svého vlastního zálohování vynaložit, má s porovnáním cloudového řešení návratnost okolo jednoho a půl roku. Z tohoto a výše popsaných přínosů bylo vybráno a následně realizováno zálohování vlastními technologiemi.

5.5 Plán realizace

V této podkapitole bude řešen průběh realizace optimalizace systému zálohování za použití Lewinova modulu změny a síťového grafu.

5.5.1 Lewinův model

V modelu nejprve určíme, jaké síly na změnu působí a následně je bodově ohodnotíme. Síly působící pro změnu:

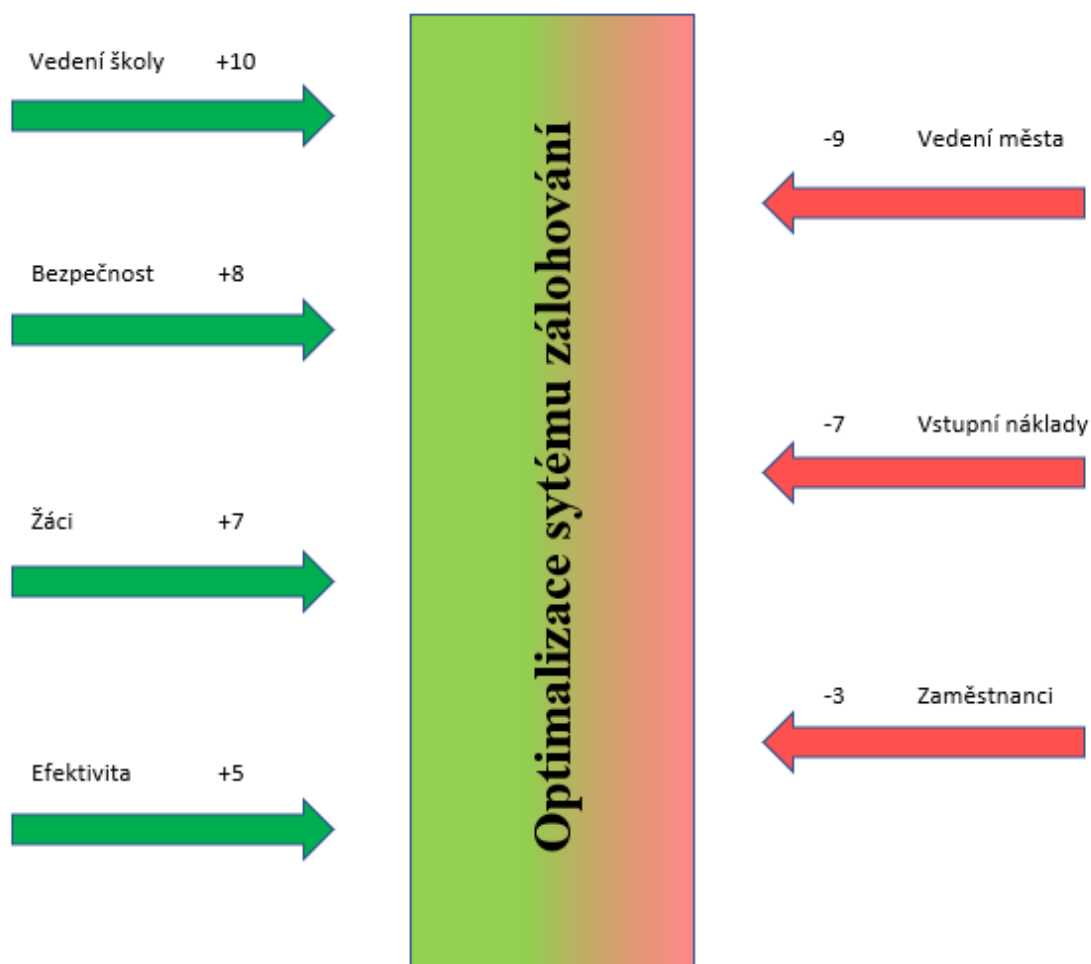
- Vedení školy
- Žáci
- Efektivita
- Bezpečnost

Síly působící proti změně:

- Vedení města
- Zaměstnanci
- Vstupní náklady

Hodnocení sil

Výše popsané síly musí být číselně ohodnoceny, abychom získaly finální pohled na to, zda převládají síly působící pro nebo proti změně. Pro toto hodnocení bude použito hodnocení na stupnici od 1 po 10.



Obrázek 28: Hodnocení sil

Po ohodnocení vidíme, že největší bodové ohodnocení pro změnu má vedení školy, a to proto, že si je plně vědomo benefitů, které tato změna přinese. Další vysoké bodové ohodnocení můžeme

vidět i bezpečnosti, které se po optimalizaci systému zálohování značně zvýší a také u žáků, pro které tato změna přinese vlastní síťové disky.

Naopak největší síla působící proti změně přichází od vedení města Židlochovice. Tato skutečnost je pochopitelná, protože právě město Židlochovice musí uvolnit finance, pro provedení této změny. S tím souvisí také druhá bodově nevyšší síla působící proti změně – vstupní náklady. Malou mírou do sil proti změně zasahují také zaměstnanci školy, kteří budou muset projít dalším školením a být nápomocni žákům, při práci se síťovými disky.

V celkovém bodovém ohodnocení ovšem převládají síly působící pro změnu, a to ve výrazném poměru 30:19.

Agent změny

Odpovědnou osobou za optimalizaci systému zálohování je správce ICT a sítě Základní školy v Židlochovicích. Pro úspěšné provedení změny je potřeba agenta s příslušnými zkušenostmi a vzděláním. Svoji práci bude průběžně konzultovat se zástupcem ředitelky školy, který má z vedení školy s ICT technologiemi největší zkušenosti. Konzultovány budou hlavně dílčí kroky a nákup potřebných technologií.

Intervenční strategie

Zavedení optimalizace systému zálohování se dotkne vedení školy, pedagogických pracovníků, vedení školy a v malé míře také rodičů, kteří budou o nových síťových discích žáků také informováni. Rodiče žáků nepotřebují mít o této problematice žádné speciální povědomí, a proto jim bude taky změna řečena na následujících třídních schůzkách. Pedagogičtí pracovníci budou proškoleni výše popsáním agentem změny, ve spolupráci se zástupcem ředitelky. Toto školení bude povinné pro všechny pedagogické pracovníky. Žáci budou o nových možnostech informováni a proškoleni v hodinách informatiky a ICT technologií. Případné problémy mohou konzultovat se svým třídním učitelem. Ten žákům buď poradí sám nebo zařídí pomoc od správce ICT technologií.

Změna se nijak nedotkne nepedagogických správních zaměstnanců, kteří v současné době nemají přístup k ICT technologiím a v budoucnu není tato skutečnost ani plánována.

Intervence bude probíhat podle Lewinova modelu ve třech fázích, tedy rozmrazení, fáze změny a zamrazení.

Ve fázi rozmrazení se jedná o zanalyzování současné situace a rozhodnutí o potřebě změny. Tato část byla již provedena na začátku práce. Je zapotřebí, aby o budoucí změně byly informovány všechny zainteresované strany a s plánovanou změnou plně srozuměni.

Fáze samotné změny se bude zabývat komplexní optimalizací systému zálohování základní školy. V této fázi budou nakoupeny a nakonfigurovány nové technologie, rozděleny práva a povinnosti v novém systému a provedeny prvotní zálohy dat. Dále budou proškoleny všichni, který se změna týká podle výše zmíněného modelu.

Fáze zamrazení představuje konečnou fázi změny. V této fázi dojde k ověření, že optimalizovaný systém zálohování splňuje očekávání vedení základní školy, které o změně rozhodlo a že přináší očekávané benefity. Dochází také k identifikaci dříve neidentifikovaných přínosů.

5.5.2 Síťový graf

V této části práce budou popsány činnosti vedoucí ke změně, odhadnuty jejich doby trvání a následně vytvořen síťový graf. Síťový graf bude uzlový, typu PERT. Odhady doby trvání činností tedy budou tři, optimistický, realistický a pesimistický. Z těchto tří odhadů bude pomocí váženého průměru určen jeden, který bude následně vystupovat v dalších výpočtech.

Činnosti

Činnosti vedoucí k provedení změny a odhady doby jejich trvání v hodinách jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 6: Činnosti projektu

Název činnosti	Označení činnosti	Optimistický odhad doby trvání (a)	Realistický odhad doby trvání (m)	Pesimistický odhad doby trvání (b)
Nákup nových technologií	A	15	20	30
Odpojení starých technologií	B	4	7	10
Zapojení nového záložního zdroje	C	2	4	8
Zapojení hardwaru	D	5	8	11
Instalace softwaru	E	4	6	9
Nastavení plánu zálohování	F	5	8	12
Testování	G	24	48	72
Školení zaměstnanců	H	3	4	7
Školení žáků	I	1	3	5

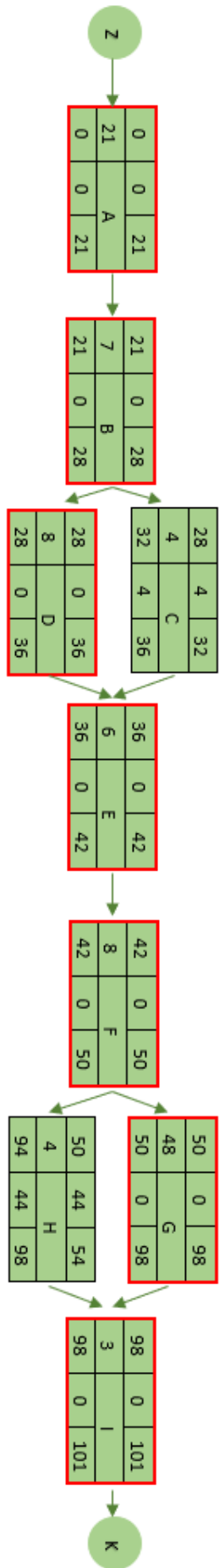
V následujícím kroku bude tabulka upravena o dobu trvání činností, vypočítanou pomocí váženého průměru ze tří výše odhadnutých hodnot, dále o hodnotu rozptylu a směrodatnou odchylku.

Tabulka 7: Činnosti projektu 2

Název činnosti	Označení	a	m	b	t	σ	σ^2
Nákup nových technologií	A	15	20	30	21	2,5	6,25
Odpojení starých technologií	B	4	7	10	7	1,00	1,00
Zapojení nového záložního zdroje	C	2	4	8	4	1,00	1,00
Zapojení hardwaru	D	5	8	11	8	1,00	1,00
Instalace softwaru	E	4	6	9	6	0,83	0,69
Nastavení plánu zálohování	F	5	8	12	8	1,17	1,36
Testování	G	24	48	72	48	8,00	64,00
Školení zaměstnanců	H	3	4	7	4	0,67	0,44
Školení žáků	I	1	3	5	3	0,67	0,44

V grafu na následující straně je červeně vyznačena kritická cesta, procházející přes činnosti A – B – D – E – F – G – I, na těchto činnostech je celková rezerva rovna nule, a tedy jakékoliv zdržení těchto činností způsobí přímé zdržení celého projektu.

Pokud na činnostech ležících na kritické cestě nevznikne žádné zdržení, měl by celý projekt trvat asi 101 hodin čistého času. Při osmihodinových pracovních směnách by měl být projekt dokončen za třináct pracovních dnů.



5.6 Riziková politika

V této kapitole budou řešeny rizika, které mohou při optimalizaci systémů zálohování nastat. V první části budou rizika identifikována, dále ohodnocena pomocí skórovací metody a následně vyneseny do mapy rizik. V druhé části budou řešeny metody, jak identifikovaná rizika snížit a doporučení pro vedení základní školy.

5.6.1 Identifikace rizik

Následující rizika byla identifikována na základě činností vedoucí ke změně a odhadnuta z výsledků analýz.

Technická rizika:

- Nekompatibilní technika
- Nesprávné zapojení techniky
- Nesprávně zvolený software
- Provozní chyby
- Nízký výkon záložního zdroje
- Poškození zálohovacích médií

Uživatelská rizika:

- Chyba uživatele – pedagog
- Chyba uživatele – žák
- Únik dat

Ostatní rizika

- Živelná pohroma
- Legislativní změny
- Nedodržení časového plánu

5.6.2 Skórovací metoda

Výše identifikovaná rizika budou ohodnocena na základě pravděpodobnosti, že riziko nastane (P) a dopadu, jaký by na základní školu měli (D). Oba faktory budou mít stupnici 1–10. Výslednou hodnotu tvoří součin pravděpodobnosti a dopadu (H).

Pro větší přehlednost je skórovací metoda zpracována v následující tabulce.

Tabulka 8: Skórovací metoda

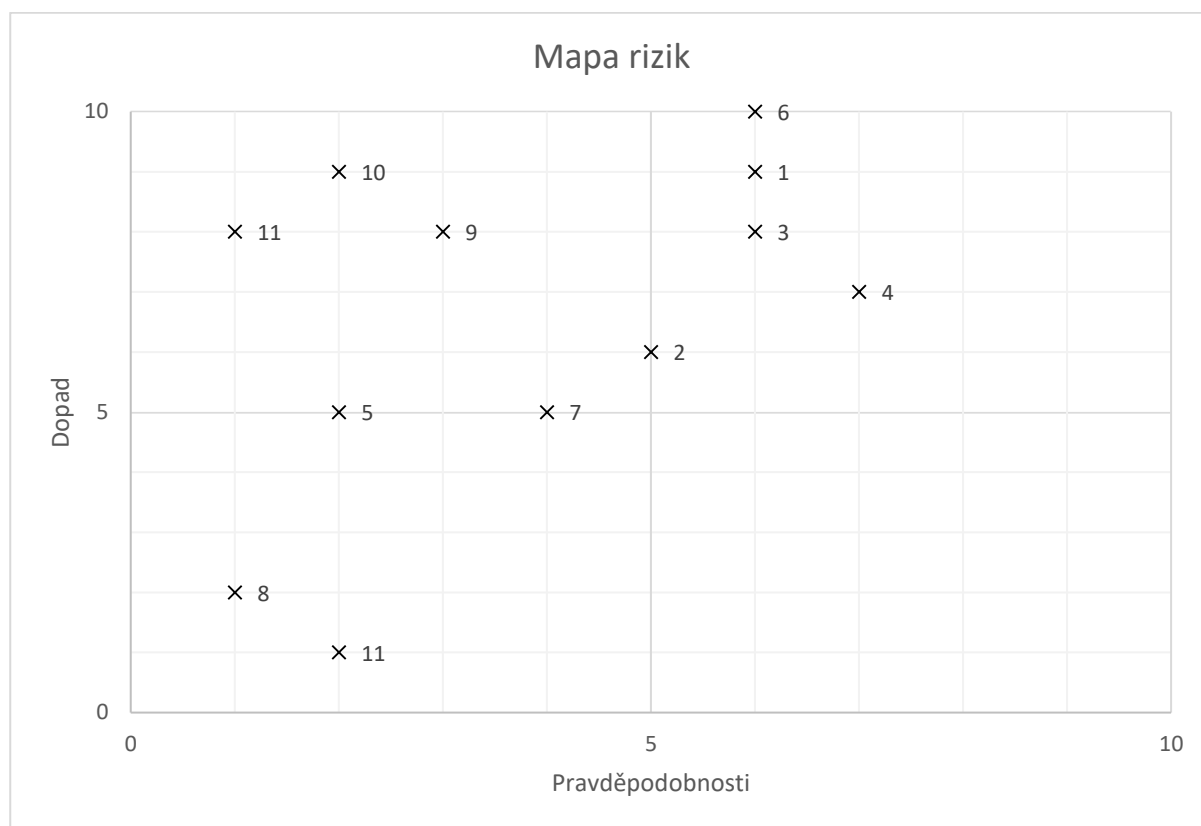
Č.	Riziko	P	D	H
Technická rizika				
1	Nekompatibilní technika	6	9	54
2	Nesprávné zapojení techniky	5	6	30
3	Nesprávně zvolený software	6	8	48
4	Provozní chyby	7	7	49
5	Nízký výkon záložního zdroje	2	5	10
6	Poškození zálohovacích médií	6	10	60
Uživatelská rizika				
7	Chyba uživatele – pedagog	4	5	20
8	Chyba uživatele – žák	1	2	2
9	Únik dat	3	8	24
Ostatní rizika				
10	Živelná pohroma	2	9	18
11	Legislativní změny	1	8	8
12	Nedodržení časového plánu	2	1	2

5.6.3 Mapa rizik

Ohodnocená rizika z tabulky z předcházející kapitoly budou zanesena do mapy rizik. Mapu rizik bude představovat graf, na jehož vodorovné ose bude vynesena pravděpodobnost a na svislé ose dopad. Samotná rizika pak budou představovat body v grafu.

Mapu rizik můžeme rozdělit do čtyř kvadrantů v závislosti na závažnosti rizika, a to na rizika bezvýznamné, běžné, významné a kritické. V našem případě mají jednotlivé kvadranty velikost 5x5.

Podle závažnosti rizika je vhodné nastavit i priority jejich opatření.



Obrázek 29: Graf/mapa rizik

5.6.4 Riziková opatření

V následující kapitole budou navrženy opatření, které mají za úkol snížit dopad nebo pravděpodobnost rizika. Priorita opatření je nastavena podle jejich závažnosti, viditelné v mapě rizik. Některá z rizik je také možno akceptovat bez dalších opatření.

Poškození zálohovacích médií

Jako vhodné opatření pro snížení tohoto rizika doporučuji dbát na analýzu trhu a výběr médií s vysokou životností a spolehlivostí, kterou výrobce udává pomocí střední doby mezi poruchami a střední doby potřebné k opravě. Pokud výrobce není schopen tyto informace doložit, není vhodné zařízení nakupovat.

Nekompatibilní technika/nesprávně zvolený software

Jako v předchozím riziku je potřeba správně zanalyzovat trh a vybrat takové komponenty, které jsou vzájemně kompatibilní i za skutečnost vyšší ceny nebo doby nutné pro ověření informací o kompatibilitě. Stejné opatření patří i k výběru softwaru, který bude systém zálohování řídit.

Provozní chyby

Pro snížení rizika provozních chyb doporučuji zahájit provoz systému nejprve v testovacím režimu se simulací co možno nevyšší zátěže. Tímto opatření bude společnosti připravena na chyby, které by se v reálném provozu mohli objevit.

Nesprávné zapojení techniky

Toto riziko snížíme, či téměř eliminujeme, pokud zapojení bude provádět osoba s adekvátním vzdělání a zkušenostmi. I za tohoto předpokladu doporučuji, aby se technik řádně seznámil s manuálem k dané technice.

Živelná pohroma

K tomuto riziku můžeme navrhnout opatření ze dvou pohledů. V prvním můžeme snížit riziko jeho vzniku, a to například provozem systému ve vyšších patrech budovy, pro eliminaci rizika záplav nebo vhodně klimatizovanými prostory, pro snížení rizika přehřátí a následného požáru. Dále můžeme snížit dopad tohoto rizika, pokud již nastane, a to pomocí pojištění.

Únik dat/chyba uživatel – pedagog

Pravděpodobnost tohoto rizika doporučuji snížit shodným školení, nejen z hlediska uživatelského, ale také bezpečnostního s důrazem na bezpečnost dat. Další možností zabránění úniku dat nebo neoprávněného přístupu k nim je segmentace sítě a oddělení sítě provozní od sítě pro žáky a návštěvníky.

Ostatní rizika doporučuji akceptovat, ať už pro jejich nízkou pravděpodobnost či dopad. V případě změn legislativy se pak jedná o nedobrovolnou retenci riziky, neboť s tyto změny základní škola není schopna předpovídat a jediným možným řešením je přizpůsobit se jim.

5.6.5 Doporučení

Z analýzy rizik a z ní následně vycházející mapy rizik je patrné, že v průběhu realizace a následném provozu nového systému zálohování může nastat relativně velké množství významných až kritických rizik. Z tohoto důvodu doporučuji dbát na výše popsané metody a opatření pro snížení rizik. V tomto ohledu bych také doporučil provádět optimalizaci systému zálohování v době letních prázdnin. Zvolením tohoto termínu realizace můžeme eliminovat riziko nedodržení časového plánu.

K dalším doporučením také patří důkladná informovanost zaměstnanců o změně a zdůraznění, v čem bude změna pro celou základní školu prospěšná.

5.7 Přínos práce

Hlavním přínosem této práce je optimalizace systému zálohování Základní školy v Židlochovicích, díky kterému budu disponovat moderním systémem a bude připravena na její rozšíření a nárůst studentů i zaměstnanců. Díky optimalizacím budou také důležitá data chráněna proti moderním hrozbám, jako například ransomware.

Dalším přínosem je znásobení výdrže záložního zdroje nahrazením za novější model, čím je zajištěna ochrana ztráty dat při výpadku elektrického proudu v obci.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo optimalizovat současný systém zálohování Základní školy v Židlochovicích, Tyršova 611, za použití současných trendů a případné možnosti cloudového řešení této problematiky a jeho zabezpečení.

Po analýze současného stavu zálohování v této základní škole a definování nedostatků byly navrženy dvě různá řešení. První z nich vycházelo ze současného stavu, který byl optimalizován pomocí nových technologií, pravidelného plánu zálohování na třech různých úrovních a doplnění o kontrolu zálohovaných dat. Druhý návrh hodnotil možnosti cloudového systému zálohování. Pro toho řešení byl také vytvořen optimální zálohovací plán a vybrán dodavatel, schopný uspokojit potřeby základní školy, zabezpečit zálohovaná data a smluvně se k těmto skutečnostem zavázat pomocí SLA.

Oba výše popsané návrhy byly zhodnoceny a následně vybrán k realizaci návrh s využitím vlastních technologií. Má nízkou dobu návratnosti vstupních investic a je jednoduše škálovatelný bez dodatečných vysokých nákladů.

Pro návrh vybraný k realizaci byl následně vytvořen plán realizace za využití Lewinova modelu a síťového grafu. Dále byla řešena riziková politika tohoto řešení a určeny metody, jak rizika, které mohou při realizaci a následném provozu nastat, snížit.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) [online]. Dostupné z: <https://relivingmbadays.wordpress.com/2013/05/18/slept-analysis/>
- (2) JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. Strategický marketing. Praha: Grada, 2008. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2690-8.
- (3) BLAŽKOVÁ, Martina. Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1535-3.
- (4) [online]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/mckinsey-7s>
- (5) [online]. Dostupné z: https://www.mindtools.com/pages/article/newSTR_91.htm
- (6) Finalizace digitální strategie. ExportGuru - Váš průvodce světem exportu [online]. Copyright © 2016 by Export Guru. All rights reserved. Created by [cit. 01.05.2019]. Dostupné z: <http://www.exportguru.cz/exportni-pruvodce/finalizace-strategie/>
- (7) SEDLÁČKOVÁ, Helena. Strategická analýza. Praha: C.H. Beck, 2000. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-422-8.
- (8) HORÁKOVÁ, Helena. Strategický marketing. Vyd. 1. Praha : Grada Publishing, 2001. 152 s. ISBN 80-7169-996-9.
- (9) JUNEK, Pavel. Zálohování a archivace dat v podnikovém prostředí – 5. díl, Typy záloh a jejich rotační schémata. Zalohovani.net [online]. 2013a [cit. 01.05.2019]. Dostupné z: <http://www.zalohovani.net/zalohovani-a-archivace-dat-v-podnikovem-prostredi-5-dil-typy-zaloh-a-jejich-rotacni-schemata/>
- (10) KASTNER, Aleš. Zálohování a archivace. Praha: GComp, 1997. 128 s. ISBN 80-856-4958-6.
- (11) LEIXNER, Miroslav. PC - zálohování a archivace dat. 1. vyd. Praha: Grada, 1993. 282 s. ISBN 80-854-2473-8.
- (12) PECINOVSKÝ, Josef. Archivace a komprimace dat. Praha: Grada, 2003. 116 s. ISBN 80-247-0659-8.
- (13) MELL, P. GRANCE, T. The NIST Definition of Cloud Computing. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2012. NIST Special Publication 800-146.
- (14) [online]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/lewinuv-trifazovy-model-zmen>
- (15) RAIS, Karel a Radek DOSKOČIL. Risk management: studijní text pro kombinovanou formu studia. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-214-3510-0.
- (16) Lewin's Force Field Model (Change Management) | Business | tutor2u. tutor2u | The Exam Performance Specialists [online]. Copyright ©2019 tutor2u. [cit. 01.05.2019]. Dostupné z:

<https://www.tutor2u.net/business/reference/models-of-change-management-lewins-force-field-model>

- (17) VANĚČKOVÁ, Eva. Ekonomicko-matematické metody: Lineární programování: síťová analýza. JČU ZF České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1996. ISBN 8070401877.
- (18) Obyvatelstvo - Kraj | ČSÚ v Brně. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xb/obyvatelstvo-xb>
- (19) Mironet.cz - internetový obchod. Mironet.cz - internetový obchod [online]. Copyright © Mironet.cz a.s. [cit. 01.05.2019]. Dostupné z: <https://www.mironet.cz/>
- (20) Enterprise Backup Solutions for Your Entire IT Ecosystem | Arcserve. Enterprise Backup Solutions for Your Entire IT Ecosystem | Arcserve [online]. Dostupné z: <https://www.arcserve.com/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: SLEPT analýza. (1)	16
Obrázek 2: Model 7S. (4).....	17
Obrázek 3: SWOT matice. (6)	19
Obrázek 4: RAID 0. (10).....	20
Obrázek 5: RAID 1. (10).....	21
Obrázek 6: RAID 3. (10).....	21
Obrázek 7: RAID 5. (10).....	22
Obrázek 8: Rozdělení cloud computingu. (13)	23
Obrázek 9: Porovnání modelů zálohování. (10)	24
Obrázek 10: Třífázový model změny. (15).....	25
Obrázek 11: Lewinův model sil. (16)	26
Obrázek 12: Uzel uzlově orientovaného grafu. (17).....	26
Obrázek 13: Hranově orientovaný graf. (17)	27
Obrázek 14: Mapa rizik. (15).....	28
Obrázek 15: Organizační struktura.	31
Obrázek 16: Ukázka programu CA ARCSERVE. (20)	36
Obrázek 17: Diskové pole. (19)	40
Obrázek 18: pásková mechanika. (19).....	40
Obrázek 19: Záložní zdroj. (19).....	42
Obrázek 20: Přihlášení do programu ARCServe	44
Obrázek 21: Úvodní obrazovka programu ARCServe	45
Obrázek 22: Log management programu ARCServe	45
Obrázek 23: Tvorba plánu zálohování	46
Obrázek 24: Tvorba backup účtu	48
Obrázek 25: Instalace backup agenta Windows	49
Obrázek 26: Souhrn plánů zálohování	50
Obrázek 27: Nastavení plánu zálohy	51
Obrázek 28: Hodnocení sil.....	53
Obrázek 29: Graf/mapa rizik.....	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: SWOT analýza.....	33
Tabulka 2: Plán zálohování.....	43
Tabulka 3: Souhrn investic	46
Tabulka 4: Porovnání poskytovatelů.....	47
Tabulka 5: Plán zálohování.....	50
Tabulka 6: Činnosti projektu.....	56
Tabulka 7: Činnosti projektu 2.....	57
Tabulka 8: Skórovací metoda	60